中央研究院歷史語言研究所集刊
第九十七本，第二分
出版日期：民國一一五年六月

西周時期葬馬禮俗新識：姚河塬遺址二號車馬坑葬馬研究

李悅*、馬強**、吳禕***、張成睿****、羅丰*****

馬（*Equus caballus*）在中國古代政治、經濟、文化景觀的塑造與演變過程中扮演重要角色。西周時期，馬不僅是生業經濟與軍事活動的關鍵資源，也是貴族階層喪葬與祭祀的重要元素。墓外祔葬的車馬坑和馬坑是西周時期馬匹儀式性使用的主要表現形式。以往關於西周時期車馬埋葬的研究多集中於車、馬組合形式及其反映的社會等級等問題，而針對馬骨本身的系統研究仍然較為缺乏。尤其是關於車馬埋葬的具體過程以及車馬坑葬馬選擇等問題，相關研究尚屬空白。

本文基於對寧夏彭陽姚河塬西周遺址二號車馬坑葬馬的現場提取和系統整理分析，嘗試復原車馬的埋葬過程，揭示馬匹的生物性狀。在此基礎上，結合已發表材料，探討西周時期車馬坑和馬坑葬馬的選擇特點。

姚河塬遺址是中國西北地區首次發現的西周時期封國都邑城址。二號車馬坑位於遺址高等級墓葬區的東側邊緣，是已發掘車馬坑中埋葬車輛和馬匹數量均最多的一座。現場提取和整理工作表明，二號車馬坑內共葬有拆卸後的車輛 3 乘和至少 28 匹馬（另有 1 具死後分娩的胎兒，僅存少量骨骼）。對馬匹疊壓關係的梳理和分析顯示，這些馬匹的擺放並非隨意無序。車馬坑東部、南部、西部緊貼坑底的馬匹應是最早被葬入的個體；之後在其上方沿不同方向陸續葬入更多馬匹；最後在車馬坑東北角集中葬入剩餘馬匹。這些馬匹未見掙扎痕跡和四肢捆綁跡象，且均無骨

* 西北大學文化遺產學院、中國—中亞人類與環境「一帶一路」聯合實驗室、文化遺產研究與保護技術教育部重點實驗室
** 寧夏回族自治區文物考古研究所
*** 北京市考古研究院（北京市文化遺產研究院）
**** 哈佛大學人類學系
***** 西北大學文化遺產學院、中國—中亞人類與環境「一帶一路」聯合實驗室、文化遺產研究與保護技術教育部重點實驗室
本文係國家社會科學基金西部項目「陝甘寧地區周秦時期家馬綜合研究」（24XKG004）的階段性成果。

折現象，因此很可能是在坑外被殺死後由葬儀人員借助工具葬入坑內。此外，馬匹死後分娩的現象暗示二號車馬坑的填埋可能發生在春夏之際。

二號車馬坑可判斷性別的葬馬中僅 1 具為雌性，其餘均為雄性。馬匹的年齡跨度相對較大，雖然已成年個體數量最多，但仍包含部分未成年與老年個體，整體上可能象徵了一個小型馬群。牙齒與骨骼上的異常現象表明，部分馬匹生前可能受到不同程度的役使。總體而言，二號車馬坑的葬馬以服役能力較強、體型較為高大的雄性青壯年個體為主。與其他幾處西周時期馬坑的比較分析進一步顯示，葬馬的年齡、身高等生物性狀的選擇可能與馬坑、車馬坑對應墓葬和墓地的等級關係密切。

本研究是對西周時期車馬埋葬過程的首次探討，也是針對西周時期車馬坑、馬坑葬馬選擇特點的綜合考察。本文希望通過姚河塬遺址二號車馬坑的個案分析拓寬研究思路，為更全面、深入地認識中國古代車馬埋葬制度提供新的視角。

關鍵詞：西周　姚河塬遺址　車馬坑　埋葬過程　馬匹選擇

壹・前言

在喪葬和祭祀活動中有目的、有選擇地使用完整動物是古代人類利用動物資源的重要方式。將特定動物以特定形式置於墓葬及與墓葬相關的祭祀遺跡中，既是墓主生前身分、社會地位與財富的象徵，也在一定程度上反映了墓主所屬人群的意願、習俗和信仰。[1]

馬（*Equus caballus*）作為「六畜」之一，在中國古代政治、經濟、文化、軍事的發展與變革過程中扮演了重要角色。[2] 家馬至遲於商代晚期便以整馬埋葬的形式出現在黃河中下游地區。自 20 世紀 30 年代中央研究院歷史語言研究所在王陵區、小屯 C 區等地點發掘商代車馬坑和馬坑以來，[3] 河南安陽殷墟遺址已清理出大量車馬坑和馬坑。此外，山東滕州前掌大、青州蘇埠屯、陝西西安老牛坡等遺址也發掘了商代車馬坑。[4] 這些發現表明，車馬埋葬自商代晚期出現伊始，便與貴族階層關係密切。

西周時期的車馬埋葬在商代基礎上有所延續和發展。[5] 馬在西周時期既是生業經濟與軍事活動所需的物質資源，也是貴族喪葬與祭祀等儀式性活動的重要元

---

1 袁靖，《中國動物考古學》（北京：文物出版社，2015）；Nerissa Russell, *Social Zooarchaeology: Humans and Animals in Prehistory* (Cambridge: Cambridge University Press, 2012)。

2 袁靖，〈中國古代家馬的研究〉，《中國史前考古學研究》（西安：三秦出版社，2003），頁 436-443；Herrlee Glessner Creel, “The role of horses in Chinese history,” *The American Historical Review* 70.3 (1965): 647-672; Ruth Meserve, “Chinese hippology and hippiatry: Government bureaucracy and Inner Asian influence,” *Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft* 148.2 (1998): 277-314。

3 石璋如，〈殷墟最近之重要發現——附：論小屯地層〉，中央研究院歷史語言研究所，《中國考古學報》第 2 冊（上海：商務印書館，1947），頁 1-81；石璋如，〈小屯 C 區的墓葬群〉，《中央研究院歷史語言研究所集刊》23 下（1952）：447-487；胡厚宣，《殷墟發掘》（上海：學習生活出版社，1955）；鄭若葵，〈試論商代的車馬葬〉，《考古》1987 年 5 期：462-469。

4 山東省文物考古研究所、青州市博物館，〈青州市蘇埠屯商代墓發掘報告〉，《海岱考古》第 1 輯（濟南：山東大學出版社，1989），頁 254-274；劉士莪編著，《老牛坡》（西安：陝西人民出版社，2002）；中國社會科學院考古研究所，《滕州前掌大墓地》（北京：文物出版社，2005）。

5 鄭若葵，〈試論商代的車馬葬〉，頁 462-469。

素。車馬坑和馬坑是西周時期馬匹儀式性使用的主要表現形式。[6] 作為西周社會禮制的重要組成部分，車馬埋葬一直以來受到學術界關注。從已發表的資料來看，以往研究側重於對車馬組合形式、車馬埋葬的區域特徵、車馬埋葬與社會等級、車輛與車馬器的形制和變化以及車馬坑性質等問題的考察與討論，取得了一系列重要成果。[7] 近年來，隨著多學科合作的深入，陝西淳化棗樹溝腦遺址、[8] 扶風姚家墓地、[9] 岐山孔頭溝遺址宋家墓地、[10] 西安少陵原墓地[11] 等的馬坑葬馬動物考古研究逐步展開，一定程度上促進了學術界對西周時期馬匹性狀的認識。

然而，針對西周時期車馬坑、馬坑葬馬的動物考古研究仍需拓展。一方面，以往研究集中在關中地區，其他區域的工作尚顯不足。從出土背景上看，已發表研究中西周時期的葬馬材料均來自馬坑，缺少車馬坑葬馬的研究。此外，以往研究多局限於單一遺址的馬骨鑒定，分析內容大多僅涉及馬匹的性別與年齡，缺乏對身高、骨骼異常現象等其他重要生物資訊的獲取。另一方面，對車馬埋葬過程

---

6 北京大學歷史系考古教研室商周組，《商周考古》（北京：文物出版社，1979）；中國社會科學院考古研究所編著，《中國考古學：兩周卷》（北京：中國社會科學出版社，2004）。

7 李自智，〈殷商兩周的車馬殉葬〉，《中國考古學研究論集——紀念夏鼐先生考古五十周年》（西安：三秦出版社，1987），頁 226-242；崔大庸，〈初論兩周時期車馬埋葬制度〉，《夏商周文明研究—— '97 山東桓臺中國殷商文明國際學術研討會論文集》（北京：中國文聯出版社，1999），頁 215-225；吳曉筠，《商周時期車馬埋葬研究》（北京：科學出版社，2009）；張禮豔，〈略論豐鎬地區西周時期車馬埋葬的特點〉，《中國歷史文物》2010 年 5 期：47-56；付仲楊，〈略論西周時期車馬埋葬制度——以豐鎬、周原和雒邑三個都城遺址為例〉，中國社會科學院考古研究所夏商周考古研究室編，《三代考古（四）》（北京：科學出版社，2011），頁 345-374；常懷穎，〈商周之際關中西部的車馬埋葬〉，《考古學研究（十一）》（北京：科學出版社，2020），頁 13-38；王洋，〈西周車馬坑為墓區界標說〉，《南方文物》2023 年 1 期：208-217。

8 李悅、陳洪海、袁靖、王振，〈陝西淳化棗樹溝腦遺址馬坑出土馬骨研究〉，《西北大學學報（自然科學版）》44.2（2014）：311-317；陳相龍、李悅、劉歡、陳洪海、王振，〈陝西淳化棗樹溝腦遺址馬坑內馬骨的 C 和 N 穩定同位素分析〉，《南方文物》2014 年 1 期：82-85；趙欣、李悅、陳洪海、王振、袁靖、楊東亞，〈陝西省淳化縣棗樹溝腦遺址馬坑出土馬骨的 DNA 初步研究〉，《南方文物》2015 年 3 期：70-76。

9 陝西省考古研究院、北京大學考古文博學院、寶雞市周原博物館，《周原遺址東部邊緣——2012 年度田野考古報告》（上海：上海古籍出版社，2018）。

10 劉一婷、謝紫晨、王洋、种建榮、雷興山，〈陝西岐山孔頭溝遺址馬坑出土馬骨的鑒定與研究〉，《南方文物》2022 年 6 期：171-179。

11 菊地大樹、覺張隆史、劉呆運著，張嘉欣、尤悅譯，〈西周王朝的牧業經營〉，《南方文物》2022 年 4 期：234-241。

的研究尚屬空白。車馬坑和馬坑作為西周時期貴族喪葬與祭祀的有機組成部分，馬匹和車輛的下葬順序、下葬方式等也是認識車馬埋葬的重要視角。對葬馬和車輛空間位置的觀察，以及對馬骨的全面分析，可為探討這些問題提供重要線索。

本文以寧夏彭陽姚河塬遺址二號車馬坑（CMK2）為例，在現場提取和整理分析的基礎上，嘗試復原該車馬坑馬匹和車輛的下葬順序與下葬方式。同時，通過對馬骨的系統分析，揭示姚河塬遺址二號車馬坑葬馬的生物性狀。在此基礎上，結合已發表資料，探討西周時期車馬坑、馬坑葬馬的選擇特點。需要指出的是，車馬坑、馬坑作為車馬埋葬制度的最終物質表現，僅僅反映了喪葬活動系統中的局部片段。[12] 受埋藏環境、保存條件等客觀因素制約，許多車馬坑、馬坑中馬骨的保存狀況不佳，導致現場清理提取和獲取相關資訊的難度較大。因此，全面還原車馬埋葬過程、復原馬匹生物性狀面臨諸多挑戰。儘管如此，本研究仍希望通過姚河塬遺址二號車馬坑的個案分析，拓寬研究思路，為更全面地認識西周時期車馬埋葬制度提供新的視角。

貳・研究材料與研究方法

一・姚河塬遺址與二號車馬坑

姚河塬遺址位於寧夏回族自治區固原市彭陽縣新集鄉東北 5 公里處的黃土塬上，地處隴山東側、涇河流域上游三河交匯切割形成的三角形臺地（圖 1）。2017 年，寧夏回族自治區文物考古研究所等單位在彭陽縣紅河流域開展區域系統考古調查時發現該遺址。多年的田野考古工作已發現城牆、護城壕、宮殿建築基址、鑄銅作坊、製陶作坊、墓葬、車馬坑、馬坑等各類遺跡，出土陶器、青銅器、玉石器、骨角器、象牙器、蚌貝飾、原始瓷器、刻辭甲骨等遺物，年代從西周早期延續至西周晚期。[13]

根據出土甲骨上的文字「入戎於獲侯」推測，姚河塬遺址可能為西周時期諸侯國「獲」的都邑並帶有一定軍事防禦性質。[14] 姚河塬遺址是中國西北地區首次

---

[12] 齊東方，〈唐代的喪葬觀念習俗與禮儀制度〉，《考古學報》2006 年 1 期：59-82。

[13] 寧夏回族自治區文物考古研究所、彭陽縣文物管理所，〈寧夏彭陽縣姚河塬西周遺址〉，《考古》2021 年 8 期：3-22。

[14] 寧夏回族自治區文物考古研究所、彭陽縣文物管理所，〈寧夏彭陽縣姚河塬西周遺址〉，頁 3-22。

發現的西周封國都邑城址，為進一步瞭解西周時期的政治格局與等級制度、認識周王朝與西北邊疆的關係提供了重要的新資料。[15] 該遺址因其重要性入選 2017 年「全國十大考古新發現」和 2020 年「中國考古新發現」。

姚河塬遺址被城牆和護城壕分隔為內城與外城。已發現的城牆呈南北向，長約 300 公尺、寬約 6 公尺、殘高約 1 公尺，護城壕位於城牆西側，並於內城北側呈東西向，整體呈曲尺形。宮殿建築基址、鑄銅作坊區、墓葬區等分布於內城的不同區域。鑄銅作坊區的面積約 4,200 平方公尺，區域內清理了窯址、房址、灰坑、儲泥坑、儲水池等遺跡，出土熔銅渣、鑄銅工具、陶範等遺物。[16]

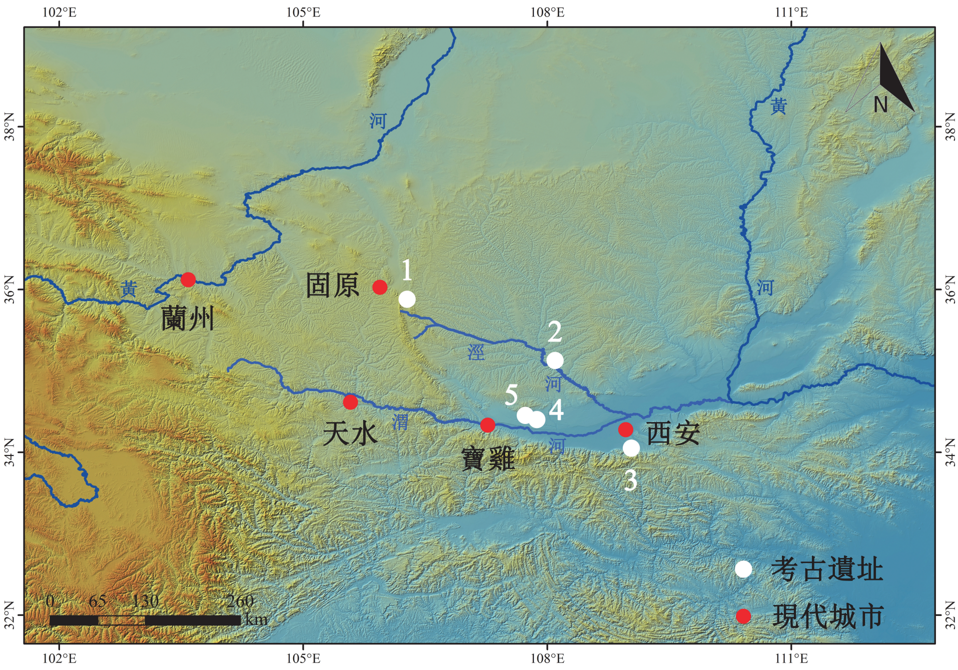

圖 1：遺址位置示意圖

（1：姚河塬遺址；2：棗樹溝腦遺址；3：少陵原墓地；4：姚家墓地；5：孔頭溝遺址宋家墓地）

---

[15] Feng Luo, "Political and cultural complexity in north-west China during the Western Zhou period (1045-771 BC): New evidence from Yaoheyuan," *Antiquity* 97.395 (2023): 1156-1172.

[16] 寧夏回族自治區文物考古研究所、彭陽縣文物管理所，〈寧夏彭陽縣姚河塬遺址鑄銅作坊區 2017～2018 年發掘簡報〉，《考古》2020 年 10 期：30-52。

墓葬區已發現墓地四處，既有高等級墓葬，也有平民墓葬。[17] 高等級墓葬區位於遺址第一象限東北處，面積約 8,000 平方公尺，已清理西周時期墓葬 40 座，可分為三類，其中大型墓葬包括甲字形墓和長方形豎穴土坑墓兩種。墓葬區中部有四組相互連通的墓葬，稱為「組墓葬」，墓葬的上半部分有狹窄的過道相通，形制較為特殊，不見於以往發掘的西周時期墓葬。[18] 高等級墓葬區內的墓葬均為南北方向，有熟土二層臺。大中型墓葬多使用一棺一槨，小型墓葬僅有一棺，墓葬普遍使用墊木。墓室內普遍鋪朱砂，均有殉狗腰坑，大中型墓葬還有殉人。[19]

高等級墓葬區北部、東部、南部分布有馬坑、車馬坑，已清理馬坑 6 座、車馬坑 4 座。[20] 二號車馬坑（CMK2）位於高等級墓葬區東側邊緣，是已發掘車馬坑中埋葬車、馬數量均最多的一座。該車馬坑西側為高等級組墓葬，[21] 南側有其他墓葬和遺跡，與其他車馬坑、馬坑一同構成了高等級墓葬區的東界（圖 2）。

---

[17] 寧夏回族自治區文物考古研究所、彭陽縣文物管理所，〈寧夏彭陽縣姚河塬西周遺址〉，頁 3-22。

[18] 寧夏回族自治區文物考古研究所、彭陽縣文物管理所，〈寧夏彭陽姚河塬遺址 I 象限北墓地 M4 西周組墓葬發掘報告（上）〉，《考古學報》2021 年 4 期：521-552；寧夏回族自治區文物考古研究所，〈寧夏彭陽姚河塬城址 I 區北墓地 M1、M2 西周組墓葬發掘報告〉，《考古與文物》2023 年 6 期：28-54。

[19] 寧夏回族自治區文物考古研究所、彭陽縣文物管理所，〈寧夏彭陽姚河塬遺址 I 象限北墓地 M4 西周組墓葬發掘報告（上）〉，頁 521-552。

[20] 寧夏回族自治區文物考古研究所、彭陽縣文物管理所，〈寧夏彭陽縣姚河塬西周遺址〉，頁 3-22。

[21] 寧夏回族自治區文物考古研究所、彭陽縣文物管理所，〈寧夏彭陽姚河塬遺址 I 象限北墓地 M4 西周組墓葬發掘報告（上）〉，頁 521-552；寧夏回族自治區文物考古研究所、彭陽縣文物管理所，〈寧夏彭陽姚河塬遺址 I 象限北墓地 M4 西周組墓葬發掘報告（下）〉，《考古學報》2022 年 1 期：43-74。

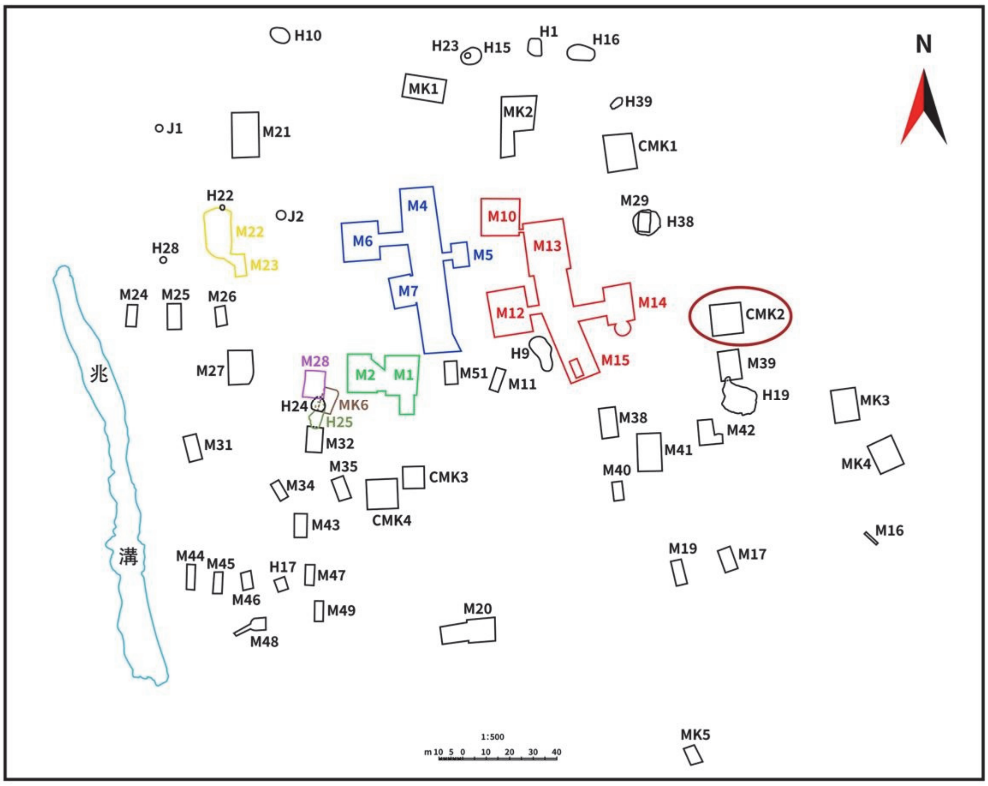

圖 2：姚河塬遺址二號車馬坑位置示意圖

（圖片改繪自 Luo, “Political and cultural complexity in north-west China during the Western Zhou period (1045-771 BC),” Figure 3。圖中所示區域位於姚河塬遺址東北部，該區域南部為鑄銅作坊區和製陶作坊區。圖中「M」代表墓葬，「CMK」代表車馬坑，「MK」代表馬坑，「H」代表灰坑，「J」代表井）

二號車馬坑的開口處和底部近正方形，開口處東壁長 3.95 公尺、南壁長 4.3 公尺、西壁長 4 公尺、北壁長 4.2 公尺，底部東壁長 3.9 公尺、南壁長 3.8 公尺、西壁長 3.6 公尺、北壁長 4.05 公尺。整座車馬坑深 3.05 公尺，以西壁計方向為 350°。車馬坑內西部、東南部發現車輛三乘和青銅車軎、銅泡飾等車馬器。車輛疊壓在馬匹骨骼之上，均為拆車葬，拆卸下的車輪倚靠坑壁。車輛的形制基本一致，包括車衡、車輈、車輿、車輪等。二號車馬坑內的絕大多數馬匹為完整個

體，個體之間相互疊壓、關係複雜。馬匹的吻向和尾向不一，各個方向均有。大多數個體為側臥，部分為俯臥。車馬坑內北部有一現代盜坑，破壞了部分馬骨。

二・研究方法

（一）現場提取

現場清理和提取是復原車馬埋葬過程的重要環節，關係到對埋藏狀況的認識和車馬空間位置的把握。姚河塬遺址二號車馬坑葬馬的數量較多且相互疊壓、關係複雜（圖 3），因此我們在表層馬骨完全暴露後邊清理邊提取。正式提取前首先觀察馬匹的分布與身體走向，根據馬骨的生理特徵和疊壓關係判斷已暴露的個體，確認最晚或相對較晚葬入坑內的個體，並從這些個體開始逐一提取。之後繼續向下清理和提取，直至坑內全部馬骨提取完畢。

我們在提取時對不同馬匹個體進行編號，每次編號後均記錄和拍照。編號大致按照從車馬坑東南部至西北部的順序進行，既涉及完整個體，也包括被盜坑擾亂和疊壓關係暫不明確的骨骼。提取工作開始前，根據已暴露的馬骨為馬匹個體編定臨時編號（以「臨馬 X」表示）。在後續清理和提取過程中，隨著下方被疊壓馬骨的陸續暴露，又增補了新的臨時編號。待全部骨骼提取完畢後，根據骨骼形態、新暴露骨骼與相關個體的位置關係，我們對臨時編號進行銷號、併號處理。[22] 在此基礎上，為所有明確的馬匹個體重新編製了編號（以「馬 X」表示）。該編號即為二號車馬坑葬馬的正式編號，[23] 並用於後續的下葬順序分析。

在提取過程中，我們盡可能詳細地記錄現場資訊，包括馬匹的位置、姿態、與相鄰個體的疊壓關係、骨骼保存狀況等。骨骼名稱使用解剖學術語記錄，以便判斷骨骼部位與位置關係。對整體和細節進行影像記錄。提取完成後，我們在室內對所有骨骼進行鑒定、測量、定量統計及後續的整理分析工作。

[22] 合併時統一保留數字較小的臨時編號。若為完整個體，且不同骨骼部位已分別擁有臨時編號時，僅保留頭骨的編號。

[23] 臨時編號與正式編號的對應關係此不贅述。

圖 3：姚河塬遺址二號車馬坑馬骨正式提取前現場照片

（坑內北部比例尺處為盜坑，拍攝該照片時已完成對坑內暴露馬匹個體的編號）

（二）室內分析

在骨骼保存狀況良好的條件下，可以通過觀察、測量、統計獲取馬匹的性別、年齡、身高、骨骼異常等生物性狀資訊。

馬匹的性別鑒定主要依據犬齒特徵[24] 和盆骨特徵[25]。鑒於姚河塬遺址二號車馬坑葬馬的牙齒普遍保存較好，而部分個體盆骨殘破、無法觀察，我們主要利用犬齒判斷性別。

[24] 中國人民解放軍獸醫大學編著，《馬體解剖圖譜》（長春：吉林人民出版社，1970），頁208。

[25] Septimus Sisson, *The Anatomy of the Domestic Animals* (Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1914), pp. 105-125.

馬匹的年齡通常根據牙齒的萌出、磨蝕、齒冠高度以及顱後骨骼的骨骺癒合程度判斷。具體而言，不同肢骨的癒合時間不同，可以據此推斷馬匹年齡，[26] 但骨骼一旦完全癒合，則無法提供癒合後的年齡資訊。儘管食物結構、咀嚼方式等因素會對牙齒磨蝕產生一定影響，但牙齒能夠提供的年齡資訊最為豐富，且牙齒的保存狀況往往優於骨骼。需要說明的是，對於門齒未保存但保留臼齒的個體，可通過觀察臼齒萌出或測量齒冠高度判斷年齡；門齒更易保存且提供的年齡資訊最為準確，在實際研究中更常被用於馬匹年齡的判斷。[27] 因此，對於姚河塬遺址二號車馬坑內骨骺尚未癒合的馬匹個體，我們綜合骨骺癒合和門齒磨蝕判斷年齡；而對於骨骺已經完全癒合的馬匹個體，則主要根據門齒磨蝕判斷年齡。[28]

馬匹的身高一般指肩高（withers height），即肩胛骨最頂端至地面的垂直距離。[29] 我們採用林田重幸和山內忠平[30]、May[31] 等學者提出的方法，估算姚河塬遺址二號車馬坑葬馬的身高。林田重幸和山內忠平的方法是將骨骼最大長（greatest length）測量值帶入相應公式計算，而 May 的方法則是將骨骼最大長測量值與對應係數相乘後得出估算值。鑒於根據指／趾骨最大長測量值估算的身高偏差較大，而基於長骨估算的結果偏差較小，[32] 我們主要選用保存完整的肱骨、掌骨、蹠骨等四肢長骨進行身高估算。此外，由於骨骺尚未癒合的骨骼仍會繼續生長，因此身高估算只針對所有骨骼均已癒合的馬匹個體進行。需要說明的是，上述估算方法並無絕對優劣之分，使用不同骨骼部位、不同估算方法得出的身高資料存在一定差異。嚴格來說，這些估算結果均不能完全等同於馬匹生前的實際身高，但仍可以為我們瞭解馬匹的體型特徵提供有價值的參考。

---

[26] Ian Adair Silver, "The ageing of domestic animals," in *Science in Archaeology: A Survey of Progress and Research*, ed. Don Brothwell, Eric Higgs, and Grahame Clark (London: Thames and Hudson, 1969), pp. 283-286.

[27] Silver, "The ageing of domestic animals," pp. 283-286; Marsha Levine, "The use of crown height measurements and eruption-wear sequences to age horse teeth," in *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites (BAR British Series 109)*, ed. Bob Wilson, Caroline Grigson, and Sebastian Payne (Oxford: Archaeopress, 1982), pp. 223-250.

[28] 中國人民解放軍獸醫大學，《馬體解剖圖譜》，頁 214-221。

[29] 謝成俠，《中國養馬史（修訂版）》（北京：農業出版社，1991），頁 22-24。

[30] 林田重幸、山內忠平，〈馬における骨長より体高の推定法〉，《鹿兒島大學農學部學術報告（第 6 号）》（鹿兒島：鹿兒島大學，1957），頁 146-156。

[31] Eberhard May, "Widerristhöhe und Langknochenmasse bei Pferden: ein immer noch aktuelles Problem," *Zeitschrift für Säugetierkunde* 50 (1985): 368-382.

[32] 林田重幸、山內忠平，〈馬における骨長より体高の推定法〉，頁 146-156。

新疆巴里坤石人子溝與西溝遺址馬坑和墓葬出土馬匹骨骼異常現象的研究從馬匹骨骼本身獲取了中國西北地區古代騎乘行為的直接證據，[33] 而甘肅寧縣石家墓地車馬坑出土馬匹的研究進一步提出了古代騎乘馬和拉車馬的區分方法。[34] 我們參照上述研究中的方法對姚河塬遺址二號車馬坑葬馬的牙齒和骨骼異常現象進行觀察、記錄、測量和分析，具體方法此不贅述。

參・馬匹的埋葬過程

通過現場提取與整理，我們在姚河塬遺址二號車馬坑內共識別出馬匹個體 29 具（編號為「馬 1」至「馬 29」）。需要說明的是，這 29 具個體中有 1 具（編號為「馬 10」）為死後分娩的胎兒，[35] 不應計入實際下葬的馬匹數量。因此，二號車馬坑在填埋時實際葬入的馬匹至少為 28 具。儘管車馬坑北部因現代盜坑的破壞，我們不排除最初下葬時可能有更多馬匹個體，但從盜坑四周現存的骨骼部位、馬匹身體走向及空間位置來判斷，被盜坑完全破壞的馬匹數量應當有限。

一・馬匹的空間位置

馬匹的空間位置和骨骼的疊壓關係是判斷姚河塬遺址二號車馬坑馬匹埋葬過程的關鍵依據。我們按照自東北至西北的順時針方向，簡要梳理了二號車馬坑葬馬的空間位置、朝向、骨骼保存狀況及個體間的疊壓關係等資訊，詳見表 1。

33 Yue Li, Chengrui Zhang, William Timothy Treal Taylor, Liang Chen, Rowan K. Flad, Nicole Boivin, Huan Liu, Yue You, Jianxin Wang, Meng Ren, Tongyuan Xi, Yifu Han, Rui Wen, and Jian Ma, “Early evidence for mounted horseback riding in northwest China,” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 117.47 (2020): 29569-29576.

34 Chengrui Zhang, Yongan Wang, Junmin Zhang, William Timothy Treal Taylor, Feng Sun, Zexian Huang, Ruijing Qiu, Furen Hou, Rowan K. Flad, and Yue Li, “Elite chariots and early horse transport at the Bronze Age burial site of Shijia,” *Antiquity* 97.393 (2023): 636-653.

35 Zexian Huang, Qiang Ma, Chengrui Zhang, Ruoxin Cheng, Furen Hou, Yi Wu, Feng Luo, and Yue Li, “Early evidence of post-mortem fetal extrusion in equids: A case from the Western Zhou period (1045-771 BC) site of Yaoheyuan in northwestern China,” *Animals* 14.14 (2024), https://doi.org/10.3390/ani14142106.

表 1：姚河塬遺址二號車馬坑葬馬的空間位置、朝向、骨骼保存狀況及個體間的疊壓關係

個體	空間位置	朝向	骨骼保存狀況	骨骼部位的疊壓關係
馬 1	坑東北角	側臥，吻向東北	僅保存頭骨、頸椎和部分前肢	頭骨、頸椎和前肢壓在馬 2 和馬 3 上，右肩胛骨壓在馬 8 的脊椎上並與馬 8 左肩胛骨相接
馬 2	坑東壁下	側臥，吻向南	骨骼保存完整	前肢壓在馬 4 後肢上，胸椎與馬 3 胸椎重疊，腰腹部壓在馬 4 腰腹部上，後肢壓在馬 4 前部肋骨和前肢上，左脛骨壓在馬 4 左肩胛骨上
馬 3	坑東北部	側臥，吻向西南	骨骼保存完整	頭骨和脊椎壓在馬 4、馬 5、馬 11 上，腹部和前後肢壓在馬 6、馬 8、馬 13 上
馬 4	坑東北部	側臥，吻向西北	骨骼保存完整	整體壓在馬 5 上，頭骨、頸椎、前後肢壓在馬 6、馬 8 上
馬 5	坑東部	側臥，吻向東南	骨骼保存完整	頭骨壓在馬 11 的肋骨和腰椎上，尾椎壓在馬 6 的左肩胛骨和頸椎上
馬 6	坑東北部	側臥，吻向北	骨骼保存完整	部分頭骨和頸椎壓在馬 13 上，部分腰椎和薦椎壓在馬 11 的頸椎上，部分腹部壓在馬 12 的前肢和腹部上，部分前肢壓在馬 7 的下頜骨和頸椎上
馬 7	坑東北角	可能側臥，吻向東	僅保存頭骨、頸椎	頭骨壓在馬 13 的右橈骨上，頸椎壓在馬 12 的頸椎上
馬 8	坑東北部	側臥，吻向北	僅保存頭骨、部分脊椎和左肩胛骨	頭骨壓在馬 13 的腹部和右肩胛骨上，脊椎壓在馬 6 的左橈骨上
馬 9	坑東南部	側臥，吻向東南	僅保存頭骨和部分肢骨碎塊	頭骨壓在馬 11 的腹部上，右後肢壓在馬 21 的肋骨及腰椎上
馬 10	坑東部	可能側臥，吻向西	僅保存頭骨碎塊和牙齒	頭骨壓在馬 11 的前肢上
馬 11	坑東部	側臥，吻向西南	骨骼保存基本完整	腹部骨骼破碎，但仍可見其緊貼坑底，前肢壓在馬 12 的後肢上
馬 12	坑東北部	側臥，吻向不明	僅保存部分頭骨、前肢及後肢	骨骼緊貼坑底，四肢呈舒展狀
馬 13	坑東北角	側臥，吻向西南	骨骼保存基本完整	枕骨部分緊貼東壁，背部緊貼北壁，左前肢壓在馬 12 的肩胛骨上，右前第 1 指骨壓在馬 12 的左掌骨上
馬 14	坑東南角	側臥，吻向西北	骨骼保存完整	絕大部分骨骼緊貼坑底

個體	空間位置	朝向	骨骼保存狀況	骨骼部位的疊壓關係
馬 15	坑北壁	吻向西北	僅保存頭骨	頭骨壓在一組左右前肢（可能屬於馬 7）上，並位於另一組左右前肢（可能屬於馬 15）之間
馬 16	坑東南角	軀幹側臥， 頭骨及頸部呈俯臥狀	骨骼保存完整	頸部及肩胛、胸背部壓在馬 14 的軀幹上，後肢呈蹬直狀，壓在馬 9、馬 4 的後肢上，薦椎及盆骨壓在馬 11 的後肢上
馬 17	坑中部偏東南	側臥，吻向西南	骨骼保存完整	頭骨及脊椎貼於坑底，前肢壓在馬 9 的腹部及馬 21、馬 16 的後肢上，後肢壓在馬 5、馬 3、馬 11 的頭骨上
馬 18	坑西南部	側臥，吻向東	骨骼保存完整	前後肢分別壓在馬 17 和馬 21 上，頭骨和部分脊椎壓在馬 24 的頭骨和右前肢上
馬 19	坑中部	吻向西北	僅保存頭骨和頸椎	頭骨位於馬 18 右前肢的西北側，枕骨和寰椎緊貼馬 18 右掌骨，頸椎緊貼馬 17 的前端胸椎
馬 20	坑中部偏西	吻向西	僅保存頭骨和頸椎	頭骨壓在馬 22 的肋骨上
馬 21	坑南壁下	側臥，吻向北	骨骼保存完整	除末端肢骨壓在馬 25 的吻部上，其餘骨骼均緊貼坑底
馬 22	坑中部偏西	側臥	僅四肢保存基本完整	右掌骨、指骨壓在馬 23 的肋骨和胸椎上，後肢壓在馬 21 的右橈骨、掌骨以及馬 25 上，蹠骨緊貼馬 23 的頸椎
馬 23	靠近坑西壁	俯臥，吻部向下	骨骼保存完整	骨骼壓在馬 21、馬 25、馬 26、馬 27 上
馬 24	坑西南角	頭骨、頸椎呈側臥狀， 軀幹呈俯臥狀，吻向東南	骨骼保存完整	頸椎壓在馬 23 的頸椎上，第 7 頸椎附近至第 3 胸椎棘突及左側軀幹壓在馬 22 的後肢上，右橈骨壓在馬 21 的右橈骨上，右肋骨及右後肢壓在馬 21 頭骨上
馬 25	坑西部、盜坑南側	吻向西	僅保存頭骨和頸椎	位於馬 26 盆骨東側，骨骼緊貼坑底
馬 26	坑西壁下	側臥，吻向北	骨骼保存完整	全部骨骼均緊貼坑底、坑壁
馬 27	靠近坑西壁	吻向西南	僅保存頭骨	頭骨位於馬 26 背側，吻部壓在馬 26 胸椎棘突上，絕大部分緊貼坑底
馬 28	坑西壁下	吻向南	僅保存頭骨、頸椎 以及部分前肢	頭骨緊貼西壁，頭骨和頸椎壓在馬 26 的頭骨上
馬 29	坑西北角	側臥，吻向東南	骨骼保存基本完整	身體明顯蜷縮，所占空間較小，整體位於馬 26 北側，寰椎及枕骨部分緊貼馬 26 的鼻骨，前肢位於馬 26 和馬 28 之上

需要指出的是，二號車馬坑北部因盜坑破壞，北壁及坑內西北角有多組前後肢骨在現場無法明確判斷其與周圍個體的關係。這些肢骨在提取時先按照獨立馬匹個體處理；後續整理過程中，結合骨骼癒合情況、骨骼尺寸、左右側別以及馬匹的身體比例及整體走向等因素，對可能屬於同一個體的左右側肢骨、前後肢骨，或可能與盜坑周圍不完整馬匹為同一個體的骨骼進行合併處理，詳見後文對盜坑北側馬骨的具體分析。

二・馬匹的下葬順序

在明確葬馬的個體數量與空間位置關係後，我們對姚河塬遺址二號車馬坑的車馬下葬順序進行分析。我們依據馬匹的疊壓關係和相對高度，將葬馬按由下至上的順序大致分為四層。需要說明的是，這裡的「層」並非考古地層學意義上具有土質、土色、包含物等變化的「層」，而是對馬匹疊壓空間關係的反映。

第一層：該層的全部或大多數馬匹緊貼坑底，應為第一批葬入的個體（圖4）。其中，全部骨骼緊貼坑底的馬匹最早葬入，包括位於坑西部的馬 26、馬 27、馬 25 以及坑中部的馬 19 等。馬 12 四肢呈舒展狀，可能也是最早葬入的個體之一。馬 26 的頸部和前肢緊貼坑壁，似乎是被推擠至坑邊所致，因此可能也是最早葬入的個體之一。

馬 27、馬 25、馬 19 的頭部均位於盜坑南側且相距較近，而盜坑北側與西北角則分布較多肢骨。我們根據肢骨的保存狀況、骨骺癒合程度、左右側位置關係、姿態、出土深度與位置、疊壓關係等，推測位於北壁下的一組完整後肢骨骼可能屬於馬 19。馬 19 可能整體呈側臥姿態，四肢較為舒展，頭尾大致呈南北方向。此外，位於盜坑西北角的前肢骨骼可能屬於馬 27。根據身體比例和姿態，盜坑北側的左蹠骨至第 3 趾骨和右第 1 趾骨至第 3 趾骨很可能為馬 27 的後肢骨骼。[36] 若這一推斷成立，則馬 27 亦為側臥，頭尾大致呈西南—東北走向。

在上述馬匹葬入後，又在坑南側葬入馬 21 和馬 14。從擺放姿態看，馬 21 的四肢較為舒展，而馬 14 頭部倚靠南壁並扭向腹部上方。據此推測，馬 14 應晚於馬 21 葬入，且可能因坑內空間有限，在下葬時受到擠壓，導致姿態明顯扭曲。

---

[36] 該後肢位於馬 19 股骨南側，鑒於其也可能屬於之後葬入的馬 7，故仍無法確認其所屬個體。

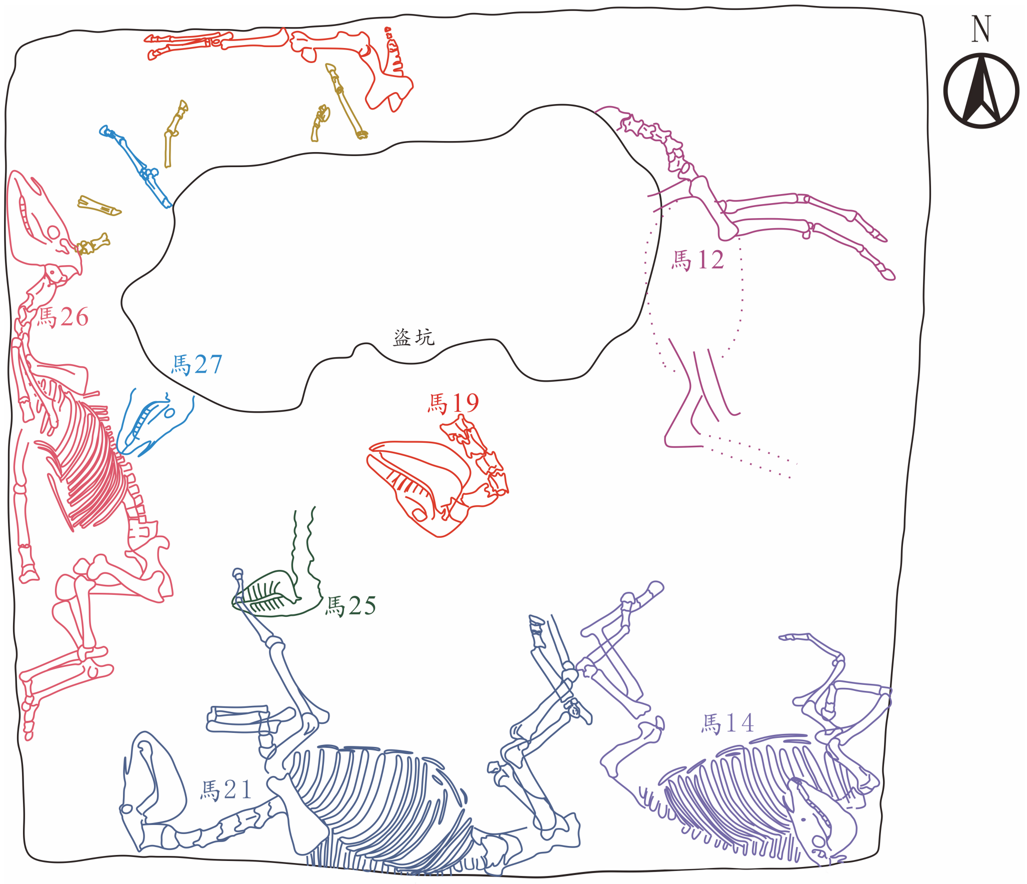

圖 4：姚河塬遺址二號車馬坑最早葬入的馬匹個體[37]

（坑東部的馬 12，坑西部的馬 26、馬 27、馬 25，以及坑中部的馬 19 為最早葬入的個體，之後在坑南部葬入馬 21、馬 14）

[37] 盜坑外西北側和北側的土黃色骨骼為無法歸入個體的零散肢骨。

綜合以上馬匹的空間位置與姿態，推測二號車馬坑最早葬入的馬匹按照「先東／西、後南」的順序葬入。一種可能是：先將兩匹馬（馬 12 和馬 26）分別置於坑內東壁、西壁下，而後自坑西部向坑中心擺放三匹馬（馬 27、馬 25、馬 19），接著在南壁下依次葬入馬 21 和馬 14。另一種可能是：先在西壁下葬入馬 26，隨後向東依次葬入四匹馬，最後再葬入馬 21 和馬 14。至此，坑底大部分區域已被馬匹覆蓋，但仍有一定空間可以繼續放置馬匹，特別是坑內北側和東側。若參與下葬的人員站在坑內擺放馬匹，則馬匹很可能是從這兩個方向進入坑內。

「鋪底」大致完成後葬入的馬匹雖與其他個體間存在部分疊壓關係，但大部分馬匹的骨骼仍貼坑底，因此我們將其一併歸入第一層：在東壁下馬 12 北側葬入馬 13，向南依次葬入馬 11 和馬 9（圖 5）；西壁下則以馬 26 為中心，向北依次葬入馬 28 和馬 29，向東南方向依次葬入馬 23、馬 22 和馬 20（或馬 24）（圖 6）。至此，坑底空間已基本被馬匹填滿。可以看到，這組馬匹的擺放呈現出以東西兩側為中心向外擴展的格局：東側以馬 12 為中心，西側以馬 26 為中心，分別向北或向南依次安置其他馬匹。然而，由於南北兩側的個體之間缺少明確的疊壓關係，其葬入的先後順序尚不清楚。從骨骼姿態來看，東壁下的馬匹姿態相對舒展，而西壁下的馬匹則顯得較為局促，可能是在坑底空間逐漸不足的情況下被推擠所致。由此推測，東壁下的馬匹整體應早於西壁下的馬匹葬入。這一層馬匹安置完畢後，坑內仍可見兩處未被占用的空間：一處為北壁馬 13 尾側至馬 19 後肢之間並向南延伸至馬 11 前肢處，另一處為東側馬 11 北部至東壁之間。

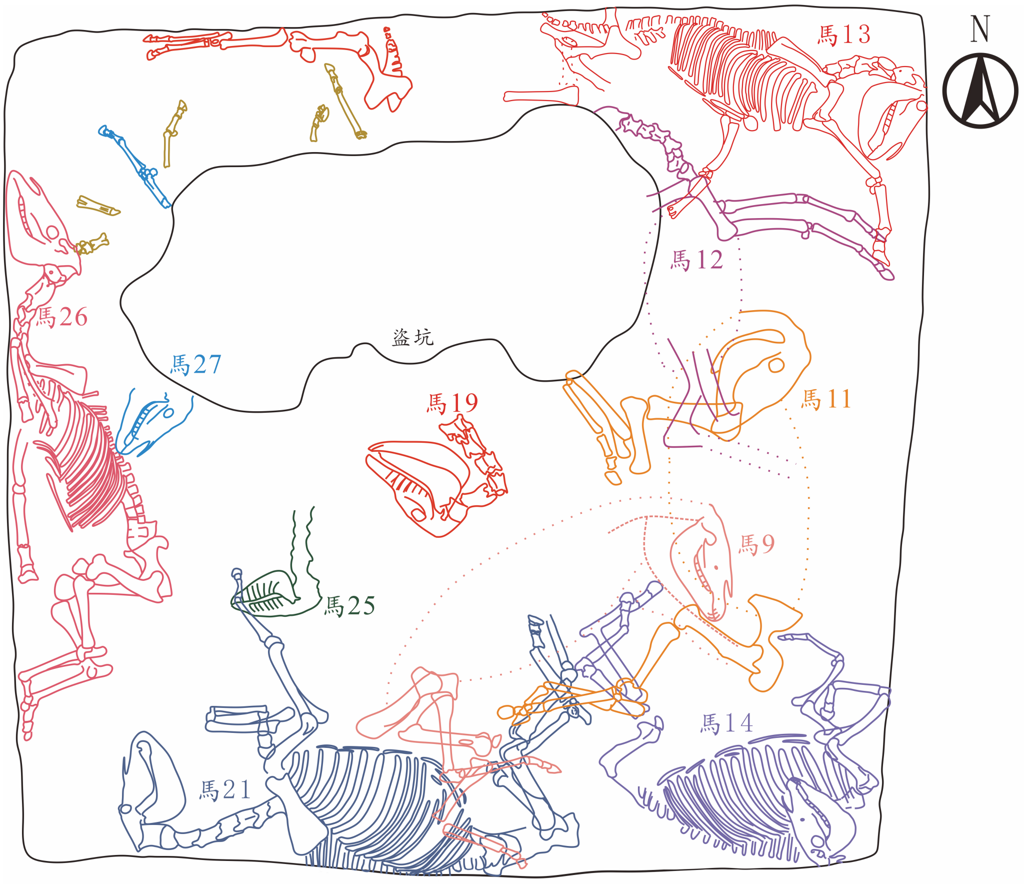

圖 5：姚河塬遺址二號車馬坑第一層葬馬（坑東壁下葬入個體）

（「鋪底」完成後，在坑東部馬 12 北側葬入馬 13，
向南依次葬入馬 11、馬 9 等個體）

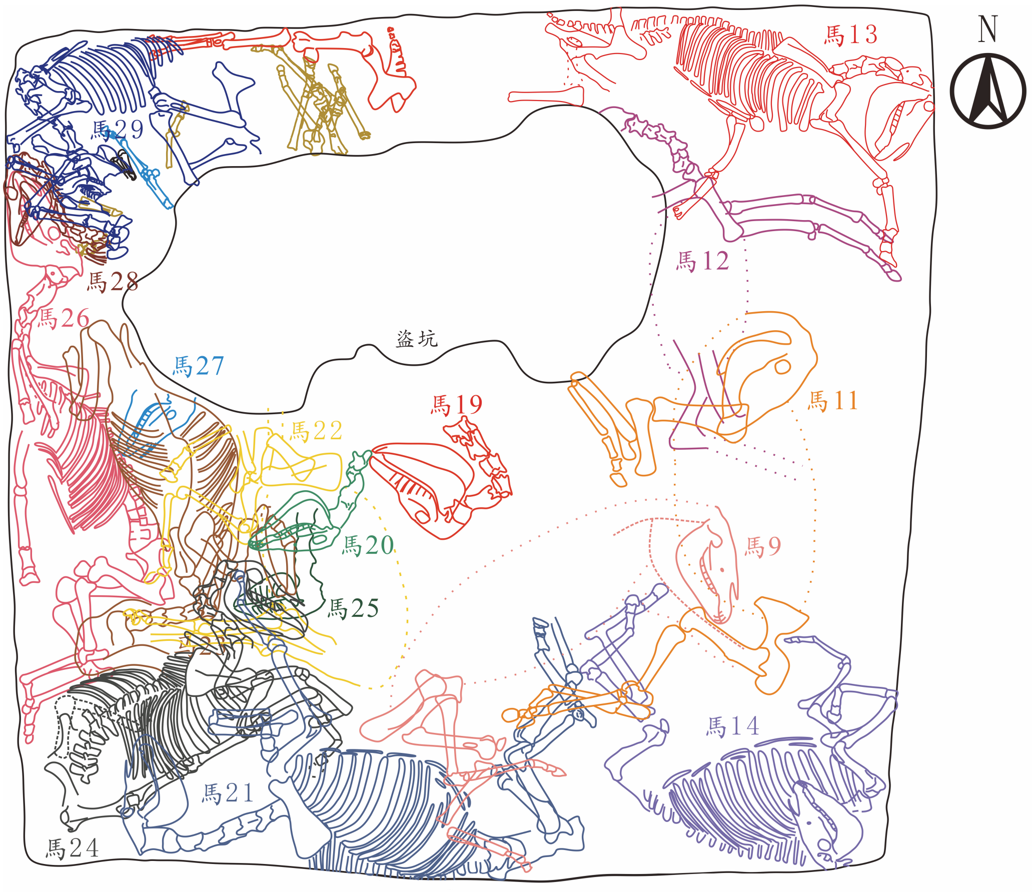

圖 6：姚河塬遺址二號車馬坑第一層葬馬（坑西壁下葬入個體）

（之後在坑西部以馬 26 為中心，向北依次葬入馬 28、馬 29，
向東南依次葬入馬 23、馬 22、馬 20〔或馬 24〕）

第二層：該層馬匹相對集中在坑的東北部。馬匹的絕大部分骨骼疊壓在其他個體上。這部分馬匹的下葬順序大致是：首先在坑內東北角依次葬入馬 7 和馬 6（其尾部的馬 10 為死後分娩出的胎兒）。之後，以馬 6 為中心，在其東側葬入馬 5、西側葬入馬 8（圖 7）。另外，北壁下馬 15 的頭骨位於自身左右前肢之間，且壓在可能是馬 7 的前肢上，因此馬 15 身體的後半部分應位於盜坑範圍內並已被破壞。馬 15 姿態扭曲，頭部恰好位於馬 8 前肢後方，似乎是因空間不足被推擠所致，因此推測馬 15 可能晚於馬 8 葬入。

第一層的馬 13 後肢和馬 19 後肢之間的空白區域，以及馬 12 前肢、馬 14 前肢、馬 11 與東壁之間的空白區域，恰好分別被馬 15 和馬 5 填補，因此馬 15 和馬 5 很可能是該層最後葬入的個體。與馬 26 相似，馬 5 的姿態可能是被人為推擠至東壁所致。結合馬 15 的姿態推測，在馬 15 和馬 5 下葬時，坑內很可能仍有人員活動。而在這兩具個體葬入之後，坑內已布滿馬匹，人員難以站立，因此可能在完成這批馬匹的安置後，便從坑內離開。

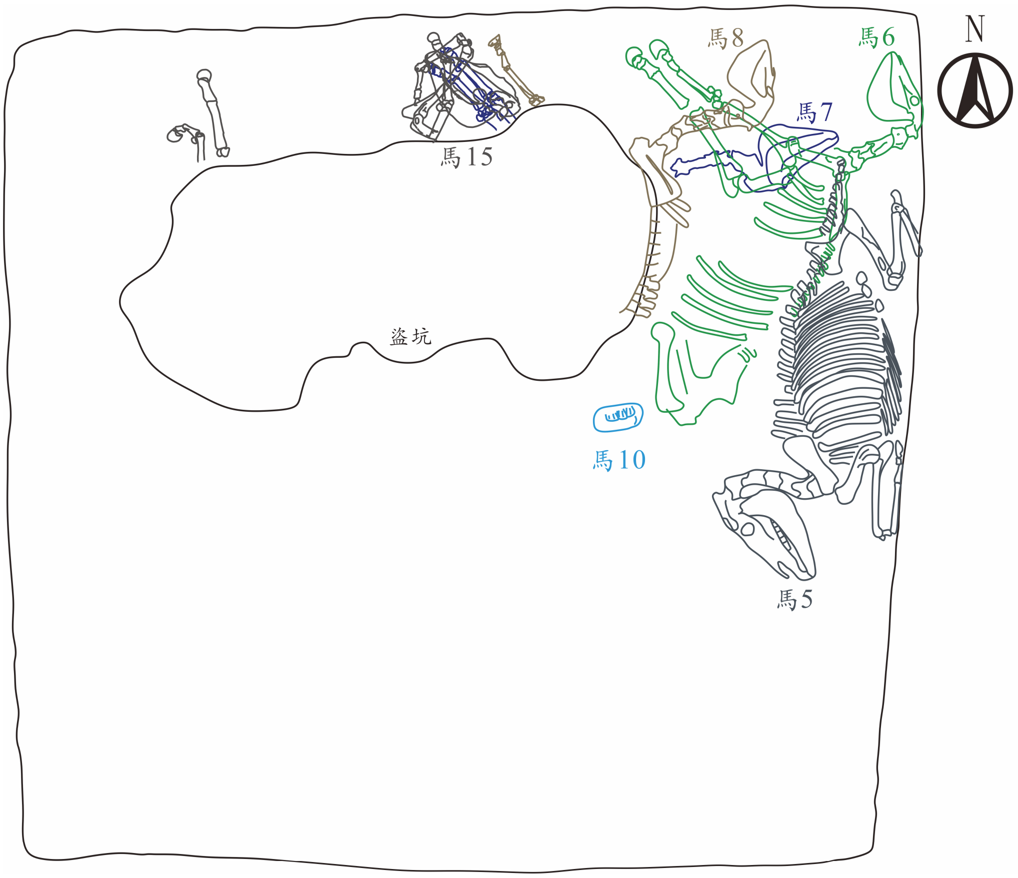

圖 7：姚河塬遺址二號車馬坑第二層葬馬

（陸續在坑東北部依次葬入馬 7 和馬 6，再以馬 6 為中心東側葬入馬 5，西側葬入馬 8，北部葬入馬 15）

第三層：該層馬匹疊壓在下層個體之上，且同樣集中分布於坑東部，並向南部延伸。該層最先在東北角處葬入馬 4，隨後葬入馬 3，再向南葬入馬 16，之後為馬 17，最後葬入馬 18。從空間位置看，這五匹馬靠近東壁或南壁，自北向南依次排列，姿態舒展。鑒於這些個體之下已有兩層馬匹，且坑東部區域已幾乎無可供人員站立的空間，我們推測負責下葬的人員可能是從坑口東側和南側的位置依次將這五匹馬葬入坑內（圖 8）。

圖 8：姚河塬遺址二號車馬坑第三層葬馬

（從坑東北角至南部，依次葬入馬 4、馬 3、馬 16、馬 17、馬 18）

第四層：該層馬匹是最晚葬入的個體，標誌著二號車馬坑的馬匹埋葬過程進入收尾階段。首先在坑內東壁下偏北處葬入馬 2，隨後在北壁下葬入馬 1（圖 9）。此時坑內已有大量馬匹，負責下葬的人員應仍在坑外。我們推測，馬 2 和馬 1 的下葬方式可能與第三層中的馬 3、馬 4、馬 16、馬 17 等個體類似。至此，二號車馬坑所有馬匹的埋葬工作全部完成（圖 10）。

車輛：在所有馬匹埋葬完畢後，分別在坑內東、南、西三側葬入車輛三乘。車輛的擺放思路與最底層馬匹的布局相似，即先在西壁和東壁下分別安置一號車與三號車，但兩車下葬的先後順序尚不明確。一號車與三號車均為東西向放置，其車輿分別位於西壁下中部和東壁下中部偏南處，車衡則分別位於東側中部和西側中部，其中一號車與三號車的車衡和車輿相互抵靠。最後在南壁下葬入二號車，該車為南北向放置，車輿位於南壁下中部偏東，車衡則位於北側中部。三輛車與下方的馬骨之間未見明顯填土分隔，表明車輛應是在所有馬匹下葬完畢後直接葬入坑內的。從平面布局上看，三輛車整體呈「品」字形擺放。

圖 9：姚河塬遺址二號車馬坑第四層葬馬

（先葬入馬 2，再葬入馬 1，至此所有馬匹下葬完畢）

圖 10：姚河塬遺址二號車馬坑內的全部葬馬

（第四層至第一層所有馬匹下葬完畢後呈現的葬馬個體位置）

三・馬匹的下葬方式

從馬匹的堆積和厚度來看，姚河塬遺址二號車馬坑的填埋應是一次性完成的，並無多次開挖、多次埋葬的跡象。從馬匹的姿態與位置關係看，未見任何掙扎跡象和四肢被捆綁現象，因此這些馬匹很可能是在死後被直接葬入坑內的。

針對拉車馬死後肌肉僵硬（rigor mortis）現象的實驗研究顯示，在 37°C 的環境下，馬匹的主要肌肉會在死後數小時內進入僵硬狀態。例如，背闊肌在馬匹死後 6 個小時左右便已僵硬。[38] 屍體僵硬後，馬匹的重量會明顯增加，此時對其進

[38] Ralston Andrew Lawrie, "The onset of rigor mortis in various muscles of the draught horse," *The Journal of Physiology* 121.02 (1953): 275-288.

行拖拽與移動的難度也明顯上升。這種僵硬狀態通常持續數小時至數日，之後屍體會逐漸柔軟並開始腐爛。[39] 從姚河塬遺址二號車馬坑部分葬馬的姿態（如馬5、馬 26）以及大量肢骨明顯彎曲的現象來看，這些馬匹的死亡時間與下葬時間很可能非常接近。一種可能是，二號車馬坑內的馬匹在宰殺後被迅速埋葬；另一種可能則是宰殺後待屍體軟化，再擇日下葬。但即便如此，馬匹死亡時間與下葬時間的間隔也不會超過數日，否則屍體會腐爛。若非出於特定禮俗的需要，似乎並無必要提前殺死馬匹。因此，我們更傾向於前一種可能性，即二號車馬坑在填埋車馬時，將馬匹宰殺後直接葬入坑內。

以往研究認為，中亞地區巴澤雷克文化墓葬中，葬馬額骨上的圓形孔洞可能是由人類使用武器攻擊所致。[40] 類似現象也見於歐亞大陸其他考古遺址出土的馬匹骨骼。[41] 姚河塬遺址二號車馬坑葬馬的頭骨上並未發現人為造成的創傷痕跡（如砍痕、穿孔等），其他骨骼部位也無類似跡象，表明這些馬匹的致死方式與巴澤雷克文化的葬馬不同，可能是被利刃等其他方式殺死。考慮到馬匹在受到攻擊時可能產生的應激反應以及二號車馬坑內的空間有限，這些馬匹應是在坑外被殺死的。

姚河塬遺址二號車馬坑深達數公尺，且馬匹自身體重較大，若馬直接從坑外墜入坑內（特別是最底部的個體），極易骨折。然而，所有葬馬中除 1 具個體的2 件胸椎可見棘突斷裂後癒合的痕跡（但應為生前骨折）外，其餘所有個體的骨骼均無骨折現象，說明這些馬匹直接墜入坑內的可能性較小。因此，葬馬人員可能是借助工具（如平板、繩索等）將馬匹置入坑內。前文討論下葬順序時曾提到，在坑底馬匹擺放完畢後，坑內北側馬 13 與馬 19 之間，以及東側馬 11 旁仍有部分空間。這些空間不排除曾被用於放置工具，以方便葬馬人員和馬匹進出坑內。

---

[39] Frederick Brown Hadley, *The Horse in Health and Disease: A Textbook Pertaining to Veterinary Science for Agricultural Students* (Philadelphia and London: W. B. Saunders Co., 1915).

[40] Sébastien Lepetz, "Horse sacrifice in a Pazyryk culture kurgan: the princely tomb of Berel' (Kazakhstan). Selection criteria and slaughter procedures," *Anthropozoologica* 48.2 (2013): 309-321.

[41] László Bartosiewicz, "Taphonomy and disease prevalence in animal palaeopathology: the proverbial 'veterinary horse', " in *Care or Neglect? Evidence of Animal Disease in Archaeology*, ed. László Bartosiewicz and Erika Gál (Oxford and Havertown: Oxbow Books, 2018), pp. 185-207; Maciej Janeczek, Daniel Makowiecki, Aleksandra Rozwadowska, and Edyta Pasicka, "Battle wound as a probable cause of the death of an early medieval horse in Ostrów Lednicki, Poland," *International Journal of Paleopathology* 40 (2023): 70-76.

相關資料顯示，在中國現代馬種中，伊犁馬最重，其雄性個體的平均體重約為 524 公斤；德保矮馬體重最輕，其雄性個體的平均體重約為 106 公斤，[42] 二者的平均值為 315 公斤。中國成年男子舉重運動員（61 公斤級至 89 公斤級）的抓舉和挺舉世界記錄分別為 145-180 公斤和 175-222 公斤。[43] 若以這組資料作為參照，即使是經過專業訓練的舉重運動員，要抬起平均體重達 315 公斤的雄性馬匹，可能也需要 2 至 3 人協力完成。我們在內蒙古北部牧區開展現代民族學調查時瞭解到，當地成年男性牧民抬起一匹成年公馬大概需要 5-6 人，而僅在地面拖拽一般只需 2 人。以此為參考，考慮到移動馬匹的實際難度，姚河塬遺址二號車馬坑的馬匹在下葬時，很可能需要數人在坑內外協同進行移動和擺放。

車馬埋葬是西周時期貴族禮制的重要組成部分。《周禮・巾車》記載：「大喪，飾遣車，遂廞之，行之，及葬，執蓋從車，持旌，及墓，呼啟關，陳車」；《周禮・校人》亦有「大喪飾遣車之馬，及葬，埋之」[44] 的描述。可見車馬埋葬應有一套完整流程，不同環節會有相應的禮儀。現代民族學資料顯示，部分少數民族如土家族、羌族、彝族等在葬禮中亦會舉行儀式，祈願逝者與祖先團聚，並為生者祈福，以此強化家族與宗族情感，表達對新生命的期盼。[45] 姚河塬遺址二號車馬坑葬有數十具完整馬匹和車輛，這些車馬的有序下葬必然經歷較長時間。結合遺址性質及鄰近組墓葬的等級來看，整個車馬埋葬過程很可能伴隨一定的儀式活動。這既是二號車馬坑所屬墓葬墓主社會地位的體現，也是生者遵循特定禮制、表達情感與信仰的重要方式。[46]

此外，關於姚河塬遺址二號車馬坑的填埋時間，馬匹死後分娩現象提供了一些線索。馬是單胎、季節性繁殖動物，[47] 發情期一般為晚春至早秋（每年 3-8

---

[42] 國家畜禽遺傳資源委員會組編，《中國畜禽遺傳資源志・馬驢駝志》（北京：中國農業出版社，2011），頁 63, 183, 221。

[43] 國際舉重聯合會（IWF）官方網站（https://iwf.sport/results/world-records，讀取 2023.07.24）。

[44] 鄭玄注，賈公彥疏，《周禮注疏》（上海：上海古籍出版社，2010），頁 1048。

[45] 紀蘭慰，〈南方少數民族的喪葬習俗與喪葬舞蹈〉，《中央民族大學學報（社會科學版）》1997 年 3 期：17-23。

[46] Rowan Flad, "Ritual or structure? Analysis of burial elaboration at Dadianzi, Inner Mongolia," *Journal of East Asian Archaeology* 3.3/4 (2001): 23-52.

[47] Elisabeth Beythien, Christine Aurich, Manuela Wulf, and Jörg Aurich, "Effects of season on placental, foetal and neonatal development in horses," *Theriogenology* 97 (2017): 98-103.

月），[48] 妊娠期約 11 個月。[49] 研究顯示，馬 6 很可能死於 4-5 月間。此時氣溫相對較高，馬 10 的屍體在封閉的車馬坑內分解，產生的氣體將未足月的胎兒排出體外。[50] 如果馬 6 確是在春夏之際死亡，則姚河塬遺址二號車馬坑的車馬埋葬活動應發生在該季節。無論是人類還是馬匹，生育過程本身充滿風險和不確定性。馬 6 這匹已懷孕母馬被葬於坑內的原因，是與其健康狀況有關，還是古人的有意選擇，目前尚難以定論。

肆・馬匹的生物性狀

一・馬匹的性別、年齡和身高

姚河塬遺址二號車馬坑的葬馬中有 21 具可以判斷性別（表 2）。除 1 具沒有犬齒為雌性個體外，其餘 20 具均有發達的犬齒，應為雄性個體。

二號車馬坑的 28 具葬馬均可判斷年齡。除 2 具個體（馬 12 和馬 22）僅能依據骨骺癒合推定年齡範圍的下限外，其餘個體的年齡均較為明確（見表 2、圖 11）。民族學調查結果顯示，內蒙古蘇尼特右旗地區的現代牧民將 3-4 歲的馬視為已成年，5-7 歲視為青年，8-12 歲視為青壯年，12 歲以上視為老年。[51] 參照這一標準，姚河塬遺址二號車馬坑年齡明確的 26 具葬馬中，0-2 歲、3-4 歲、8-12 歲的個體各有 5 具（各占 26 具個體的 19.2%），5-7 歲的個體有 8 具（占 30.8%），12 歲以上的個體有 3 具（占 11.5%）。若將馬 12 和馬 22 計入，則 3 歲以上的已成年個體至少有 21 具，3 歲以下的個體有 5 具，另有 2 具個體為 2-3.5 歲。簡言之，這些馬匹以成年個體為主，幼年個體與老年個體數量較少。

---

48 Angus McKinnon and James Voss, *Equine Reproduction* (Philadelphia: Lea & Febiger, 1993), pp. 121-132.

49 Fuller Bazer and Neal First, “Pregnancy and parturition,” *Journal of Animal Science* 57.S2 (1983): 425-460; Laura Heck, Marcus Clauss, and Marcelo Sánchez-Villagra, “Gestation length variation in domesticated horses and its relation to breed and body size diversity,” *Mammalian Biology* 84 (2017): 44-51.

50 Huang et al., “Early evidence of post-mortem fetal extrusion in equids,” https://doi.org/10.3390/ani14142106.

51 李鑫葉、李悅、張成睿、劉歡，〈內蒙古蘇尼特右旗牧民家畜飼養與利用的民族學調查〉，《南方文物》2020 年 4 期：187-195。

表 2：姚河塬遺址二號車馬坑葬馬的性別與年齡鑒定結果

個體	犬齒數量	性別	年齡（牙齒磨蝕）	年齡（骨骺癒合）	年齡（綜合判斷）
馬 1	4	雄性	9 歲	-	9 歲
馬 2	-	-	6-9 個月	<9 個月	6-9 個月
馬 3	4	雄性	11 歲	>5 歲	11 歲
馬 4	4	雄性	11 歲	>5 歲	11 歲
馬 5	4	雄性	4-4.5 歲	2-3.5 歲	2-3.5 歲
馬 6	0	雌性	15 歲	>5 歲	15 歲
馬 7	3	雄性	6 歲	-	6 歲
馬 8	4	雄性	4 歲	-	4 歲
馬 9	4	雄性	8 歲	>5 歲	8 歲
馬 11	4	雄性	7 歲	>5 歲	7 歲
馬 12	-	-	-	>5 歲	>5 歲
馬 13	4	雄性	7 歲	>5 歲	7 歲
馬 14	4	雄性	3 歲	20-24 個月	20-24 個月
馬 15	4	雄性	4.5 歲	-	4.5 歲
馬 16	4	雄性	9 歲	>5 歲	9 歲
馬 17	4	雄性	16 歲	>5 歲	16 歲
馬 18	-	-	1 歲左右	1 歲	1 歲
馬 19	2	雄性	6 歲	-	6 歲
馬 20	-	-	6-9 個月	-	6-9 個月
馬 21	4	雄性	7 歲	>5 歲	7 歲
馬 22	-	-	-	>3.5 歲	>3.5 歲
馬 23	4	雄性	16 歲	>5 歲	16 歲
馬 24	3	雄性	3.5-4 歲	3.5 歲	3.5 歲
馬 25	4	雄性	7 歲	-	7 歲
馬 26	4	雄性	4.5 歲	2-3.5 歲	2-3.5 歲
馬 27	4	雄性	7 歲	-	7 歲
馬 28	-	-	6-9 個月	-	6-9 個月
馬 29	-	-	3.5 歲左右	2-3.5 歲	3.5 歲

注：「-」表示無法觀察或判斷。馬 10 為未足月胎兒，不列入此表。

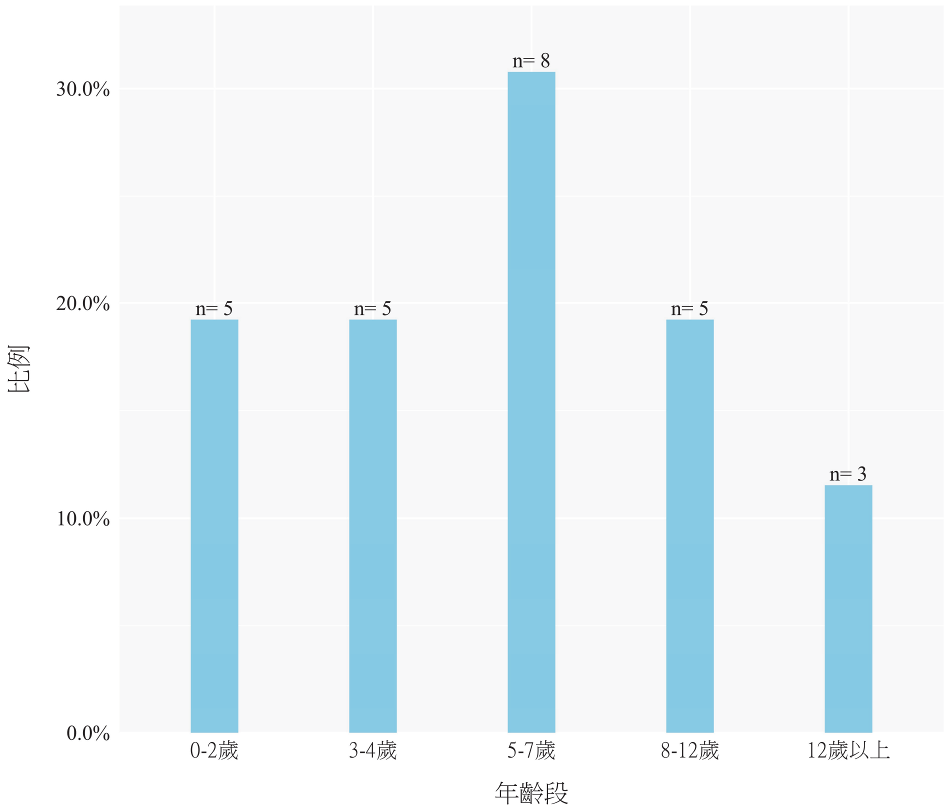

圖 11：姚河塬遺址二號車馬坑葬馬的年齡結構（不含馬 12 和馬 22）[52]

[52] 處於兩個年齡階段劃分節點之間的馬匹個體計入後一年齡階段，如年齡為 4.5 歲的個體計入「5-7 歲」。

姚河塬遺址二號車馬坑的葬馬中有 15 具個體的四肢骨（主要為肱骨、橈骨、掌骨、脛骨、蹠骨）保存較好，可以測量其最大長並用於估算身高（表 3）。採用林田重幸和山內忠平的方法估算，這些馬匹的身高約為 134.9 公分至 146.5 公分，平均值為 139.7 公分。採用 May 的方法估算，這些馬匹的身高在 136.0 公分至 149.5 公分之間，平均值為 141.6 公分。整體而言，採用 May 方法估算的身高略高於採用林田重幸和山內忠平方法得出的結果，但兩者的中位數接近。儘管估算資料無法準確反映實際身高，但仍可為認識姚河塬遺址二號車馬坑葬馬身高的整體面貌提供重要參考。

表 3：姚河塬遺址二號車馬坑葬馬的骨骼最大長測量值與身高估算（單位：公分）

個體	肱骨	橈骨	掌骨	脛骨	蹠骨	身高估算 A	身高估算 B
馬 3	-	33.1	-	34.4	26.9	134.9	137.5
馬 4	-	32.9	22.4	-	-	135.7	136.0
馬 5	-	-	22.8	-	26.9	136.4	140.2
馬 6	28.9	34.4	22.5	-	-	137.9	137.6
馬 9	-	-	22.3	35.0	26.8	136.1	138.3
馬 11	-	-	-	36.6	27.7	141.6	144.8
馬 13	29.5	34.6	22.9	36.5	-	141.0	140.5
馬 16	29.0	33.9	23.0	-	26.8	136.9	138.6
馬 17	29.6	34.7	23.4	36.0	27.6	140.2	141.9
馬 21	-	-	24.3	37.5	29.1	146.5	149.5
馬 22	-	35.9	23.7	-	27.6	142.3	145.5
馬 23	-	-	-	37.2	28.3	144.1	147.4
馬 24	29.7	34.3	-	35.6	26.3	137.9	139.2
馬 26	-	34.6	24.3	-	28.5	143.0	146.5
馬 29	-	34.2	23.1	-	-	140.3	140.7
平均值	**29.3**	**34.3**	**23.2**	**36.1**	**27.5**	**139.7**	**141.6**
中位數	**29.5**	**34.4**	**23.0**	**36.3**	**27.6**	**140.2**	**140.5**
標準差	**0.36**	**0.85**	**0.70**	**1.07**	**0.86**	**3.44**	**4.14**

注：「身高估算 A」為林田重幸和山內忠平方法，「身高估算 B」為 May 方法。
「-」表示最大長無法測量。

二・馬匹的異常現象

我們對姚河塬遺址二號車馬坑葬馬的第二前臼齒、頜前骨、枕骨、脊椎及肢骨上觀察到的異常現象進行了記錄和測量。

共有 18 具個體的第二前臼齒最前端可見不同程度的釉質暴露，占全部 28 具個體的 64.3%。釉質暴露的形狀以長條形為主，其暴露面的高度（即長度）為 2.38 公釐至 11.32 公釐，寬度為 1.29 公釐至 4.86 公釐（圖 12）。

圖 12：姚河塬遺址二號車馬坑葬馬下頜第二前臼齒最前端的釉質暴露

（這些下頜第二前臼齒最前端的釉質暴露多成細長條帶狀）

我們在 19 具個體的頜前骨上發現凹槽，占全部 28 具個體的 67.9%。左側頜前骨舌側凹槽的深度為 0.22-1.32 公釐，頰側凹槽的深度為 0.21-0.98 公釐；右側頜前骨舌側凹槽的深度為 0.23-1.34 公釐，頰側凹槽的深度為 0.13-0.88 公釐。

共有 4 具個體在枕骨項脊處可見明顯的新骨形成，占全部個體的 14.3%。就新骨形成的分值而言，1 具個體為 3 分，其餘 3 具個體均為 4 分及以上。另有 4 具個體（14.3%）在下頜骨齒隙處可見比較輕微的新骨形成。

綜合上述觀察，姚河塬遺址二號車馬坑的 28 具馬匹中有 25 具（89.3%）在第二前臼齒、頜前骨和枕骨上發現異常。其餘 3 具（10.7%）個體中，1 具不見任何異常現象，2 具因保存狀況不佳無法觀察。28 具葬馬中存在一種異常現象的個體有 10 具，占 35.7%；存在兩種及以上異常現象的個體有 14 具，占 50.0%；存在三種及以上異常現象的個體有 6 具，占 21.4%。

在所有保存完好的脊椎中，共有 42 件存在不同類型、不同程度的異常。最常見的異常現象為骨質增生（35 件），多見於椎體的前後關節面及前後肋凹面，其次為棘突膨大（4 件）和腰椎融合（2 件）。另有一件腰椎單側橫突斷裂，斷面有癒合痕跡。葬馬保存的四肢骨中共有 19 件存在異常，主要表現為骨質增生（16 件），嚴重者伴有骨質象牙化，部分肢骨（3 件）可見融合現象。

三・馬匹的選擇特點

姚河塬遺址二號車馬坑中 21 具可判斷性別的葬馬除 1 具為雌性外，其餘 20 具均為雄性。這具唯一的雌性個體年齡為 15 歲，已處於老年階段，達到繁育年齡的上限。現代畜牧業資料顯示，馬的繁殖年齡通常為 3-15 歲，妊娠期約為 11 個月。[53] 母馬通常需要近一年才能產下一匹幼馬，因此保留充足的適齡雌性個體對於馬群的繁育十分重要。二號車馬坑葬馬以雄性為主可能反映了特定的飼養策略，即保留適齡母馬用於繁殖等。此外，公馬多被用於拉車或騎乘。《詩經・衛風・碩人》中的「四牡有驕，朱幩鑣鑣」、《詩經・小雅・六月》中的「六月棲棲，戎車既飭。四牡騤騤，載是常服」[54] 等內容便是對四匹健壯公馬一同駕車的描繪。二號車馬坑的葬馬幾乎均為雄性可能也是對現實世界的反映，即這些公馬在貴族階層的死後世界中繼續作為役畜發揮作用，具有一定的象徵意義。

根據現代畜牧業相關資料，馬的壽命最長可達 30 年，其中役用能力最強的階段約在 5-8 歲。[55] 姚河塬遺址二號車馬坑的 28 具葬馬中，至少有 13 具為 5-12 歲的青壯年個體，其中 5-8 歲的個體有 9 具，即有至少三分之一的葬馬處於最佳役用年齡。此外，二號車馬坑葬馬的年齡分布跨度較大：雖然以成年個體數量最

---

[53] 中國農業百科全書畜牧業卷編輯委員會，《中國農業百科全書（畜牧業卷）》（北京：農業出版社，1996），頁 353-354。

[54] 鄭玄箋，《詩經》（北京：中華書局，2015），頁 43, 129。

[55] 中國農業百科全書畜牧業卷編輯委員會，《中國農業百科全書（畜牧業卷）》，頁 353-354。

多，但仍有部分未成年個體與老年個體，其中 5 具未成年個體的年齡不足 2 歲。二號車馬坑葬馬的數量和年齡結構與前文所述現代民族學調查中一戶受訪牧民家庭所飼養的馬群十分相似。[56] 從這一角度看，二號車馬坑的葬馬可能象徵了一個小型馬群，用以體現姚河塬遺址西周貴族階層所掌握的重要動物資源。

關於先秦時期馬匹身高的文獻記載較為有限，其中《周禮・夏官・庾人》記載「馬八尺以上為龍，七尺以上為騋，六尺以上為馬」。[57] 根據相關度量衡研究考證，先秦時期的「一尺」約合現在的 23.1 公分。[58] 由此推算，《周禮》記載的「六尺」約合現在的 138 公分。姚河塬遺址二號車馬坑葬馬的平均估算身高超過 139 公分，中位數在 140 公分左右，已高於文獻中的「六尺」，可見二號車馬坑葬馬的體型整體較為高大。

姚河塬遺址二號車馬坑的葬馬中有 19 具的頜前骨舌側或頰側出現凹槽。這些凹槽的平均深度大於現代野馬的測量值，[59] 而與新疆巴里坤石人子溝遺址、西溝遺址以及甘肅寧縣石家墓地青銅時代至早期鐵器時代騎乘用馬和拉車用馬的測量數據接近。[60] 馬匹在役使時通常承受更大負荷，需要持續加強呼吸以供體力消耗。在長期呼吸沉重的情況下，鼻孔的持續擴張可能導致該部分肌肉肥大並最終體現在頜前骨的形態變化上。[61] 因此，姚河塬遺址二號車馬坑的葬馬生前應曾被役使並佩戴馬具。馬匹第二前臼齒最前端的釉質暴露和下頜骨齒隙的新骨形成一般被認為與馬銜的佩戴有關。[62] 二號車馬坑的葬馬中有近半數個體出現長度超過 5 公釐的釉質暴露，且呈細長條帶狀（圖 12），說明這些馬匹應曾佩戴馬銜。然

---

[56] 李鑫葉等，〈內蒙古蘇尼特右旗牧民家畜飼養與利用的民族學調查〉，頁 187-195。

[57] 鄭玄，《周禮注疏》，頁 1262。

[58] 丘光明，《中國古代度量衡》（北京：商務印書館，1996），頁 61, 66。

[59] William Timothy Treal Taylor, Jamsranjav Bayarsaikhan, and Tumurbaatar Tuvshinjargal, "Equine cranial morphology and the identification of riding and chariotry in late Bronze Age Mongolia," *Antiquity* 89.346 (2015): 854-871.

[60] Li et al., "Early evidence for mounted horseback riding in northwest China," pp. 29569-29576; Zhang et al., "Elite chariots and early horse transport at the Bronze Age burial site of Shijia," pp. 636-653.

[61] Taylor et al., "Equine cranial morphology and the identification of riding and chariotry in late Bronze Age Mongolia," pp. 854-871; William Pérez and Everett Martin, "An explanation of a groove found on the nasal process of the equine incisive bone," *Anatomia Histologia Embryologia* 30.6 (2001): 357-358.

[62] Robin Bendrey, "New methods for the identification of evidence for bitting on horse remains from archaeological sites," *Journal of Archaeological Science* 34.7 (2007): 1036-1050.

而，這些個體下頜齒隙處的新骨形成較為少見或程度較輕，表明馬銜的使用未對下頜骨造成明顯影響。石人子溝遺址一座墓葬（M001）曾出土一件鐵質馬銜，研究認為這類金屬馬銜與馬匹下頜第二前臼齒、下頜骨齒隙微弱的新骨形成有關。[63] 遺憾的是，姚河塬遺址二號車馬坑內未發現任何馬具實物遺存。另外，馬的枕骨外側附著頸韌帶與肌肉，頭頸部的長期活動會對骨骼造成影響。[64] 姚河塬遺址二號車馬坑部分葬馬的枕骨項脊處可見較為嚴重的新骨形成，可能與役使有關。

綜合第二前臼齒、頜前骨、下頜骨齒隙及枕骨項脊等部位觀察到的異常現象，姚河塬遺址二號車馬坑的葬馬中有超過半數存在兩種及以上的異常現象，表明這些馬匹生前曾被役使。

研究顯示，騎乘馬與拉車馬在骨骼異常方面的差異，主要體現在脊椎異常的種類、發生部位以及肢骨上。[65] 拉車馬脊椎最常見的異常現象為骨質增生，其次是腰椎融合，這些異常多發生在前端胸椎及腰椎，少見於末端胸椎。而騎乘用馬的脊椎除骨質增生外，還可見棘突背側的相壓相接和椎體上的橫向水平裂縫，且脊椎的異常現象多發生在末端胸椎和腰椎。[66] 此外，不同役使方式對四肢骨骼產生的影響也有一定差異。相比於騎乘馬，拉車馬肢骨異常現象的發生率更高，特別是前肢。[67]

姚河塬遺址二號車馬坑葬馬最常見的脊椎異常是關節面及肋凹面邊緣的骨質增生，其次是腰椎融合和胸椎棘突損傷癒合後造成的骨體膨大。這些異常現象多見於前端胸椎，這與石家墓地車馬坑的拉車馬相似。二號車馬坑的葬馬未見棘突背側的相壓相接和椎體上的橫向水平裂縫，而掌骨、第 1 指骨以及第 1 趾骨等部位的異常與石家墓地拉車馬的肢骨異常分布情況相似。此外，二號車馬坑中馬 23 的下頜牙齒咀嚼面磨損嚴重，左右下頜第二前臼齒已磨損分裂為兩半，左右第三前臼齒的齒面中部明顯下凹，整體齒列出現嚴重變形，這與蒙古青銅時代晚期鹿

[63] Li et al., “Early evidence for mounted horseback riding in northwest China,” pp. 29569-29576.

[64] Robin Bendrey, “An analysis of factors affecting the development of an equid cranial enthesopathy,” *Veterinarija Ir Zootechnika* 41.63 (2008): 25-31.

[65] Zhang et al., “Elite chariots and early horse transport at the Bronze Age burial site of Shijia,” pp. 636-653.

[66] Li et al., “Early evidence for mounted horseback riding in northwest China,” pp. 29569-29576; Zhang et al., “Elite chariots and early horse transport at the Bronze Age burial site of Shijia,” pp. 636-653.

[67] Zhang et al., “Elite chariots and early horse transport at the Bronze Age burial site of Shijia,” pp. 636-653.

石墓遺址（Deer Stone-Khirigsuur complex）出土的可能為拉車馬的牙齒特徵高度接近。[68] 綜合以上異常現象推測，姚河塬遺址二號車馬坑的葬馬至少有一部分生前可能主要用於拉車。這也與坑內發現的車輛和車馬器相呼應。需要指出的是，與石家墓地的拉車馬相比，姚河塬遺址二號車馬坑葬馬骨骼異常的發生率和嚴重程度整體較低，這可能反映了馬匹役使強度的差異。

古 DNA 初步分析結果顯示，姚河塬遺址出土的馬匹屬於 A、C、D、F 四個不同的家馬譜系，毛色有棗紅色、栗色、黑色及帶白斑的栗色四種。[69] 以往研究表明，譜系 A、D、F 常見於現代家馬群體，其中譜系 A、F 較多見於東亞地區的馬群，而譜系 C 則更多見於中亞與歐洲地區的馬群。[70] 上述四種毛色在中國境內西元前一千紀時期的考古遺址中均有發現。[71] 儘管目前已發表的姚河塬遺址出土馬匹的古 DNA 研究並未涉及二號車馬坑的葬馬，但二號車馬坑的葬馬應屬於上述譜系中的一種或多種，毛色亦是如此。姚河塬遺址車馬坑、馬坑部分出土馬匹的碳氮穩定同位素分析顯示，馬的 $\delta^{13}C$ 值範圍較大（-20.5‰～-10.3‰，平均值為 -15.4±3.2‰）。其中，二號車馬坑 28 具個體的 $\delta^{13}C$ 值範圍為-19.6‰～-10.7‰，表明這些馬匹生前攝入的植物性食物種類較為多樣，既有主要攝入 C_3 類植物的個體，也有主要攝入 C_4 類植物的個體。[72]

68 William Taylor, Jinping Cao, Wenquan Fan, Xiaolin Ma, Yanfeng Hou, Juan Wang, Yue Li, Chengrui Zhang, Helena Miton, Igor Chechushkov, Bayarsaikhan Jamsranjav, Robert Cook, Emily Lena Jones, Enkhbayar Mijidorj, Odbaatar Tserendorj, Chinbold Bayandelger, Barbara Morrison, and Bryan Miller, "Understanding early horse transport in eastern Eurasia through analysis of equine dentition," *Antiquity* 95.384 (2021): 1478-1494.

69 Luo, "Political and cultural complexity in north-west China during the Western Zhou period (1045-771 BC)," pp. 1156-1172.

70 Dawei Cai, Zuowei Tang, Lu Han, Camilla Speller, Dongya Yang, Xiaolin Ma, Jian'en Cao, Hong Zhu, and Hui Zhou, "Ancient DNA provides new insights into the origin of the Chinese domestic horse," *Journal of Archaeological Science* 36.3 (2009): 835-842；文少卿、俞雪兒、田亞岐、胡松梅、李悅、孫暢，〈古基因組學在古代家馬研究中的應用〉，《第四紀研究》40.2（2020）：307-320。

71 趙欣等，〈陝西省淳化縣棗樹溝腦遺址馬坑出土馬骨的 DNA 初步研究〉，頁 70-76；趙欣、Antonia Rodrigues、尤悅、王建新、馬健、任萌、袁靖、楊東亞，〈新疆石人子溝遺址出土家馬的 DNA 研究〉，《第四紀研究》34.1（2014）：187-195；趙欣、東曉玲、韓雨、尤悅、李志鵬、巫新華、陳代明、楊東亞，〈新疆木壘縣平頂山墓群出土馬骨的 DNA 研究〉，《南方文物》2017 年 3 期：187-191。

72 Huipin Cai, Qiang Ma, Menglin Gao, and Yaowu Hu, "Earliest direct evidence of horse husbandry and essential social network for sacrificial rituals during the Western Zhou Dynasty in China," *Quaternary Science Reviews* 344 (2024), https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2024.108997.

姚河塬遺址是西周時期西北邊疆的都邑城址，其高等級墓葬區以 M4、M13 兩座帶斜坡墓道的甲字形大墓及其與周邊墓葬互相連通組成的四組「組墓葬」為核心，周圍環繞馬坑、車馬坑、祭祀坑以及中小型墓葬。[73] 根據墓葬規模、出土遺物及古 DNA 分析結果，遺址發掘者認為這四組墓葬可能分屬歷代諸侯國君。[74] 二號車馬坑是整個遺址中葬車、馬數量最多的一座車馬坑，又位於以 M13 為核心的組墓葬東側，很可能就是組墓葬的祔葬車馬坑。坑內葬馬可能來自墓主生前擁有的馬群，也可能是為陪葬專門挑選的個體。綜合來看，姚河塬遺址的貴族階層在為二號車馬坑選擇馬匹時，傾向於選擇身材高大的已成年雄性個體，其中多數生前可能被一定程度役使。這些馬匹可能有不同的來源，生前的食物較為多樣。

伍・西周時期的葬馬選擇

自西周中晚期開始，車馬陪葬的現象日益普遍，適用範圍逐漸擴大，車馬組合形式也更為豐富。[75] 然而，截至目前，僅有個別西周時期馬坑開展過葬馬的分析，尚無西周時期車馬坑葬馬的研究。為此，我們以性別、年齡、身高為基礎，將姚河塬遺址二號車馬坑的葬馬與其他西周時期馬坑的葬馬進行比較，探討西周時期不同等級、不同規模遺址中車馬坑、馬坑[76] 葬馬的選擇特點。鑒於陝西淳化棗樹溝腦遺址、[77] 岐山孔頭溝遺址宋家墓地、[78] 扶風姚家墓地[79] 及西安少陵原墓地[80] 已發表較為詳細的動物考古資料，我們重點關注這幾處遺址的葬馬數據。同

[73] 寧夏回族自治區文物考古研究所、彭陽縣文物管理所，〈寧夏彭陽姚河塬遺址 I 象限北墓地 M4 西周組墓葬發掘報告（上）〉，頁 521-552；寧夏回族自治區文物考古研究所、彭陽縣文物管理所，〈寧夏彭陽姚河塬遺址 I 象限北墓地 M4 西周組墓葬發掘報告（下）〉，頁 43-74。

[74] 寧夏回族自治區文物考古研究所、彭陽縣文物管理所，〈寧夏彭陽縣姚河塬西周遺址〉，頁 3-22。

[75] 鄭若葵，〈試論商代的車馬葬〉，頁 462-469；張禮豔，〈略論豐鎬地區西周時期車馬埋葬的特點〉，頁 47-56；Liancheng Lu, “Chariot and horse burials in ancient China,” *Antiquity* 67.257 (1993): 824-838。

[76] 本章節討論的車馬坑、馬坑僅包括與墓葬有附屬關係且葬馬數量在兩匹以上的墓外祔葬車馬坑、馬坑。

[77] 李悅等，〈陝西淳化棗樹溝腦遺址馬坑出土馬骨研究〉，頁 311-317。

[78] 劉一婷等，〈陝西岐山孔頭溝遺址馬坑出土馬骨的鑒定與研究〉，頁 171-179。

[79] 陝西省考古研究院等，《周原遺址東部邊緣》，頁 319-325。

[80] 菊地大樹等，〈西周王朝的牧業經營〉，頁 234-241。

時，湖北隨州葉家山墓地[81] 與甘肅崇信于家灣墓地[82] 簡要公布了西周時期馬坑葬馬的年齡或性別資訊，也將作為參考納入分析。

姚河塬遺址二號車馬坑可以判斷性別的葬馬除 1 具為雌性外均為雄性。這種以雄性占絕對多數的性別比例也見於其他遺址。例如：棗樹溝腦遺址馬坑 MK1 共葬馬 4 匹，其中唯一可判斷性別的個體為雄性；姚家墓地馬坑 M10 葬馬 24 匹，可判斷性別的 23 具個體均為雄性；孔頭溝遺址宋家墓地三座馬坑共葬馬 14 匹，可判斷性別的 8 具個體均為雄性；少陵原墓地三座馬坑共葬馬至少 10 匹，可判斷性別的 6 具個體中 5 具為雄性、1 具為雌性（圖 13）。此外，葉家山墓地 6 座馬坑的數十匹葬馬也均為雄性。事實上，商周時期至秦代墓葬與祔葬車馬坑、馬坑的葬馬均以雄性個體占絕大多數。[83] 縱觀整個歐亞草原地區，自西元前二千紀以來，雄性個體在墓葬葬馬中的比例也遠高於雌性個體。[84]

[81] 湖北省文物考古研究所、隨州市博物館，〈隨州葉家山西周墓地第二次考古發掘的主要收穫〉，《江漢考古》2013 年 3 期：3-6。

[82] 甘肅省文物考古研究所編著，《崇信于家灣周墓》（北京：文物出版社，2009）。

[83] Yue Li, Lina Wu, Chengrui Zhang, Huan Liu, Zexian Huang, Yifu Han, and Jing Yuan, “Horses in Qin mortuary practice: New insights from Emperor Qin Shihuang’s mausoleum,” *Antiquity* 96.388 (2022): 903-919; Zhang et al., “Elite chariots and early horse transport at the Bronze Age burial site of Shijia,” pp. 636-653.

[84] Antoine Fages, Andaine Seguin-Orlando, Mietje Germonpré, and Ludovic Orlando, “Horse males became over-represented in archaeological assemblages during the Bronze Age,” *Journal of Archaeological Science: Reports* 31 (2020), https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102364.

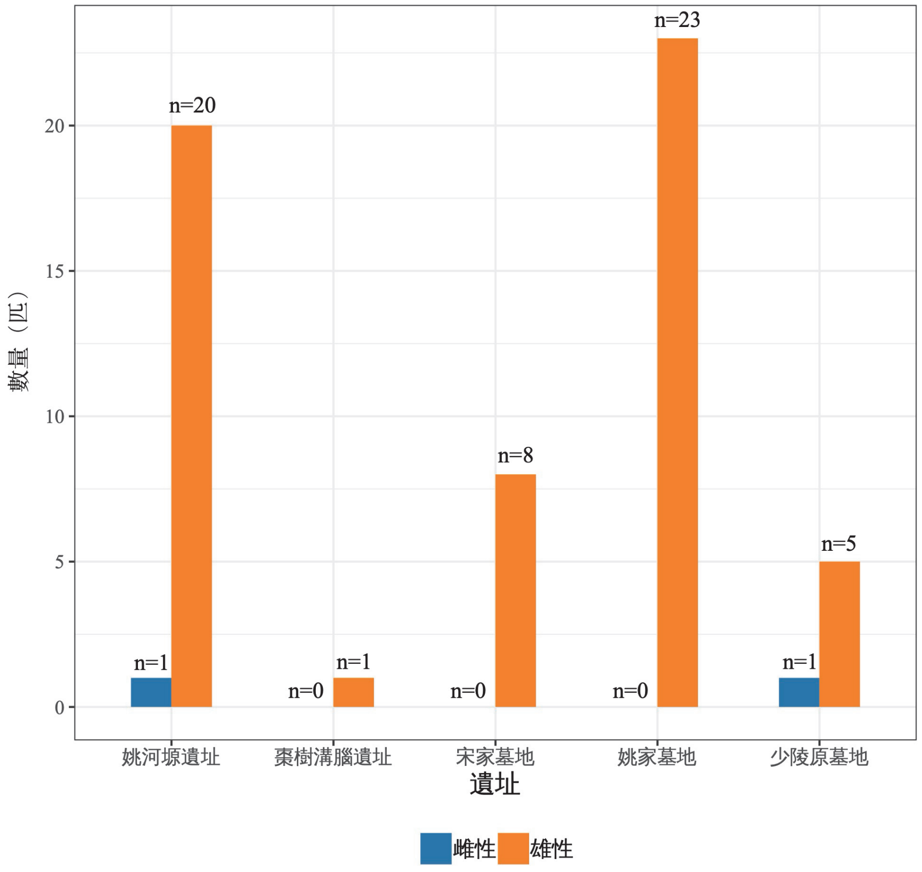

圖 13：西周時期車馬坑、馬坑葬馬的性別統計

就葬馬的身高而言，儘管任何估算結果均無法完全等同於馬匹的實際身高。但基於相同骨骼部位、採用同一方法得到的估算結果仍可以在一定程度上反映不同車馬坑、馬坑葬馬身高的整體差異。宋家墓地馬坑的研究公布了葬馬的骨骼測量資料，並採用林田重幸和山內忠平的方法估算了馬匹身高，同時也估算了姚家墓地葬馬的平均身高。[85] 少陵原墓地僅公布了身高估算結果，而未提供具體骨骼的測量資料。棗樹溝腦遺址馬坑的研究公布了葬馬的骨骼測量資料。[86] 然而，受

85 劉一婷等，〈陝西岐山孔頭溝遺址馬坑出土馬骨的鑒定與研究〉，頁 171-179。
86 菊地大樹等，〈西周王朝的牧業經營〉，頁 234-241。

骨骼保存狀況影響，不同遺址在估算馬匹身高時所依據的骨骼部位不盡相同，導致已公布的身高估算資料無法直接比較。為最大程度減小誤差，提升馬匹身高比較的客觀性，考慮到上述各遺址馬坑葬馬的掌骨、蹠骨保存相對完整，我們選取同時保存掌骨與蹠骨的個體，重新估算宋家墓地、棗樹溝腦遺址馬坑葬馬的身高，並與姚河塬遺址二號車馬坑葬馬的資料進行對比。由於姚家墓地和少陵原墓地馬坑未公布骨骼測量資料，且原有估算所依據的具體骨骼不詳，因此這兩處遺址的資料僅作為參考。

宋家墓地馬坑的 4 具個體、棗樹溝腦遺址馬坑的 1 具個體以及姚河塬遺址二號車馬坑的 7 具個體完整保存了掌骨和蹠骨，可以進行比較（圖 14）。整體來看，在使用相同骨骼部位和相同估算方法的前提下，姚河塬遺址二號車馬坑葬馬的平均身高最高。宋家墓地的葬馬整體雖低於姚河塬遺址，但也存在個別身高較高的個體。棗樹溝腦遺址的葬馬介於姚河塬遺址與宋家墓地之間，與姚河塬遺址的身高下限更為接近。此外，根據已發表的箱線圖，姚家墓地馬坑 24 具葬馬的身高在 135-145 公分之間，平均身高為 139.9 公分，[87] 與姚河塬遺址二號車馬坑接近。少陵原墓地馬坑的研究僅指出葬馬的身高範圍為 132-142 公分，未公布具體身高。[88] 考慮到這些馬匹的身高估算使用了骨骺尚未完全癒合的肢骨，其身高估算結果的下限可能會受未癒合個體的影響而偏高，而上限應低於姚河塬遺址二號車馬坑的葬馬。

從上述馬匹身高估算結果來看，西周時期車馬坑與馬坑葬馬的身高選擇可能與墓葬、墓地等級以及墓主身分等因素有一定關係。對商代晚期至秦代不同時期遺址葬馬估算身高的比較研究也表明，墓葬等級越高，其馬坑、車馬坑葬馬的體型往往更為高大。[89]

---

[87] 劉一婷等，〈陝西岐山孔頭溝遺址馬坑出土馬骨的鑒定與研究〉，頁 171-179。
[88] 菊地大樹等，〈西周王朝的牧業經營〉，頁 234-241。
[89] Li et al., “Horses in Qin mortuary practice,” pp. 903-919.

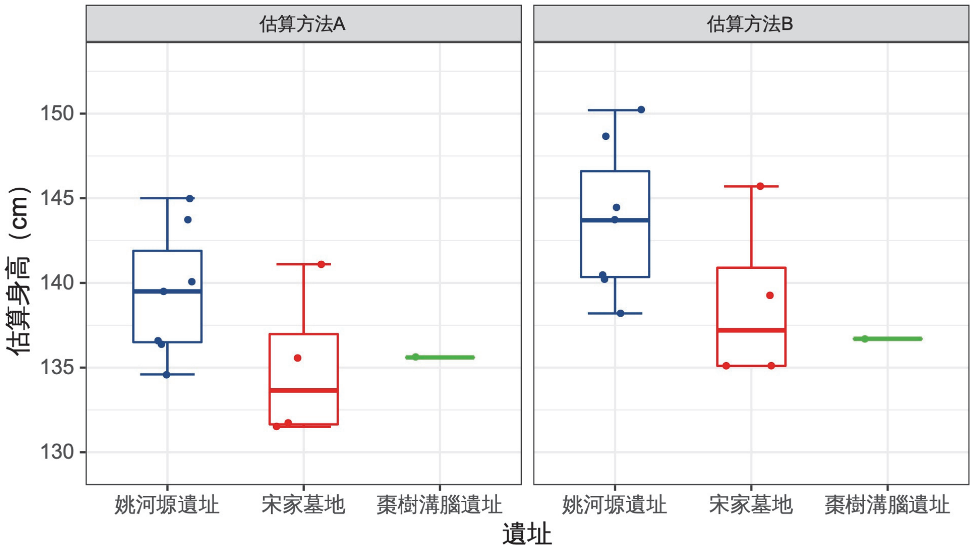

圖 14：西周時期車馬坑、馬坑葬馬的身高估算結果比較

（箱型圖中的每個圓點代表 1 具馬匹個體，箱體內的粗實線代表估算身高的中位數。「身高估算 A」為林田重幸和山內忠平的方法，「身高估算 B」為 May 的方法）

根據前文所述內蒙古地區現代牧民對馬匹年齡階段的劃分，我們對棗樹溝腦遺址、孔頭溝遺址宋家墓地、姚家墓地和少陵原墓地馬坑已公布的葬馬年齡資料進行了重新分組（圖 15）。結果顯示，姚河塬遺址二號車馬坑、宋家墓地和姚家墓地的葬馬均以 5-12 歲的青壯年個體為主。其中，姚河塬遺址二號車馬坑的半數葬馬為青壯年個體，宋家墓地青壯年個體的比例為 58.3%，而姚家墓地青壯年個體的比例高達 86.4%。12 歲以上的老年馬匹在姚河塬遺址二號車馬坑和姚家墓地少見，姚家墓地老年個體的比例僅為 4.6%。相比之下，棗樹溝腦遺址與少陵原墓地馬坑的葬馬則以 4 歲及以下個體為主，占比分別為 75.0%、60.0%。根據發掘簡報，葉家山墓地馬坑的葬馬大多為 5-14 歲的個體，僅有 2 匹年齡為 3 歲，雖然具體比例不詳，但其年齡結構似乎與姚家墓地馬坑相近。于家灣墓地馬坑的葬馬則包括 2-3 歲的個體、8-10 歲的個體和 14 歲的個體。

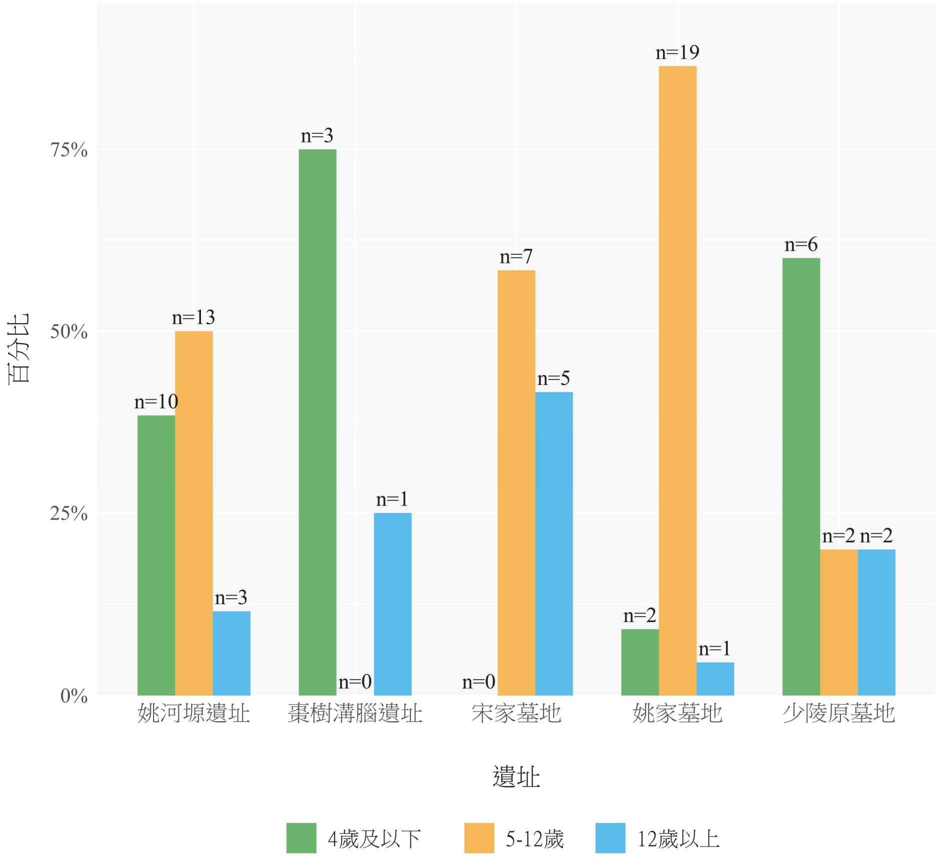

圖 15：西周時期車馬坑、馬坑葬馬的年齡統計

孔頭溝遺址位於關中西部的陝西岐山，是一處西周時期非姬姓高等級貴族的采邑。[90] 宋家墓地位於該遺址東部，已發掘兩座帶墓道大墓，墓道內放置拆卸的車輛及車馬器，墓主可能為一代采邑主，地位與諸侯國國君或王室重臣相當。[91] 姚家墓地位於關中西部的陝西扶風、周原地區東部，是一處西周時期貴族家族墓地，發現兩座帶墓道的高等級墓葬，墓道內葬拆卸後的車輪，墓主身分應為族長

90 种建榮、張敏、雷興山，〈岐山孔頭溝遺址商周時期聚落性質初探〉，《文博》2007 年 5 期：38-43。

91 陝西省考古研究院、北京大學考古文博學院，〈陝西岐山縣孔頭溝遺址西周墓葬 M10 的發掘〉，《考古》2021 年 9 期：24-42；陝西省考古研究院、北京大學考古文博學院，〈陝西岐山縣孔頭溝遺址西周墓葬 M9 的發掘〉，《考古》2022 年 4 期：22-39。

或宗君。[92] 儘管這兩處遺址的馬坑與具體墓葬的對應關係尚不明確，但從分布位置來看，姚家墓地馬坑 M10 位於等級規格整體較高的北區墓地，可能對應北區中小型墓葬中等級較高者。[93] 宋家墓地葬馬最多的一座馬坑 M23 位於高等級墓葬區。[94] 此外，葉家山墓地的 6 座馬坑中有 4 座被推測附屬於其東側的 M111 和 M28，[95] 這兩座帶墓道大墓均為西周早期的曾侯墓。[96] 姚河塬遺址二號車馬坑也位於高等級墓葬區，其西側為數座大型組墓葬。[97] 棗樹溝腦遺址位於關中北部的陝西淳化，是一處等級較高的大型聚落遺址，曾出土可能來自較高規格建築遺跡的陶瓦，[98] 但馬坑 MK1 所在區域已發現的墓葬多為中小型墓葬。少陵原墓地位於關中中部的陝西西安，從墓葬形制和隨葬器物看應為一處族墓地，墓主可能從屬於西周時期的某個封國貴族，馬坑周邊的墓葬等級並不高。[99] 綜上可見，馬匹年齡的選擇與馬坑、車馬坑所屬墓葬或墓地的等級應有一定關係。對比姚家墓地、宋家墓地、姚河塬遺址馬坑、車馬坑的葬馬中雄性青壯年個體比例最高的現象，棗樹溝腦遺址與少陵原墓地馬坑的葬馬中青壯年個體比例較低，或許是這些馬坑所屬墓葬或墓地等級相對較低的反映。

值得注意的是，除宋家墓地外，姚河塬遺址二號車馬坑、棗樹溝腦遺址馬坑、少陵原墓地馬坑都有 2 歲以下的未成年馬匹，數量分別為 5 具、2 具和 3 具，其中姚河塬遺址二號車馬坑還有 4 具年齡僅為 1 歲或 6-9 個月的個體。此外，姚河塬遺址二號車馬坑中還有 1 具 15 歲左右的老年雌性個體，且該個體在葬入時已處於孕晚期。這樣的性別和年齡結構暗示遺址所在區域可能存在馬匹的

92 种建榮，〈周原遺址姚家墓地結構分析〉，《華夏考古》2018 年 5 期：83-90, 128。

93 陝西省考古研究院等，《周原遺址東部邊緣》；种建榮，〈周原遺址姚家墓地結構分析〉，頁 83-90, 128。

94 劉一婷等，〈陝西岐山孔頭溝遺址馬坑出土馬骨的鑒定與研究〉，頁 171-179。

95 湖北省文物考古研究所、隨州市博物館，〈隨州葉家山西周墓地第二次考古發掘的主要收穫〉，頁 3-6。

96 張天宇，〈葉家山墓地曾侯墓排序新論〉，《江漢考古》2021 年 5 期：87-97。

97 寧夏回族自治區文物考古研究所、彭陽縣文物管理所，〈寧夏彭陽縣姚河塬西周遺址〉，頁 3-22。

98 錢耀鵬、李成、魏女，〈淳化縣棗樹溝腦遺址調查發掘的主要收穫〉，《西北大學學報（哲學社會科學版）》38.4（2008）：51-55；西北大學文化遺產與考古學研究中心、陝西省考古研究院、淳化縣博物館，〈陝西淳化縣棗樹溝腦遺址先周時期遺存〉，《考古》2012 年 3 期：20-34。

99 陝西省考古研究院，《少陵原西周墓地》，頁 712-725。

飼養與管理。姚河塬遺址 20 份馬骨樣品（4 份來自二號車馬坑）的硫同位素分析結果也顯示，多數馬匹為本地飼養，但仍有部分個體可能來自其他地區。[100]

從地理環境上看，姚河塬遺址位於涇河上游支流交匯切割形成的臺原上；少陵原墓地位於渭河流域滻河、滈河之間的少陵原上，墓地所在臺地即為當時的活動區域。[101] 研究表明，黃河中游地區在西周時期仍分布有較廣泛的森林與草原，廣闊而平坦的黃土臺原與低矮階地交錯相間。[102] 特別是涇渭流域支流眾多，形成的河谷地帶造就了條帶狀天然牧場，[103] 為畜牧業發展提供了良好的自然條件。已有學者通過研究少陵原墓地出土的馬骨，結合文獻資料及青銅禮器銘文，探討西周時期的牧業經濟，提出最早在西周初期，由封建王權統治下的馬匹生產、管理體系已然成型。[104] 值得注意的是，有學者通過對商周時期邊緣地帶考古遺址出土馬銜、骨角鑣等馬具的分析，認為從商代晚期開始，中原地區向北方地區、河西走廊乃至新疆地區尋求更優質的馬匹並有意識地在更適合養馬的西北地區建立牧場，這有可能是出於軍事戰爭的需求。[105] 西北地區狄、戎等牧業人群的畜牧業發達，尤以養馬業為盛，很可能是周秦時期中原王朝軍馬的重要來源。[106] 有學者指出，獫狁與周人戰爭頻繁，涇河谷地正是獫狁入侵西周的主要通道，因此該區域也成為關中地區西周王朝都城安全防禦的重要地帶。[107] 姚河塬遺址作為扼守西周王朝與西部邊疆交通的要塞，有重要的軍事意義；而其鄰近西北地區牧業人群的活動區域，也使其在馬匹飼養管理、優化育種等方面具備獨特優勢。綜上所述，軍事戰爭的需要與適宜的自然地理環境，共同促使姚河塬遺址所在的涇河流域具備了馬匹飼養和發展養馬業的條件和動力。

---

[100] Cai et al., “Earliest direct evidence of horse husbandry and essential social network for sacrificial rituals during the Western Zhou Dynasty in China,” https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2024.108997.

[101] 陝西省考古研究院，《少陵原西周墓地》，頁 1-2。

[102] 史念海，《河山集（二集）》（北京：生活・讀書・新知三聯書店，1981）。

[103] 梁志勇、楊鈞期，〈秦漢時期六盤山地區畜牧業發展原因〉，《黑龍江史志》2014 年 7 期：353-354。

[104] 菊地大樹等，〈西周王朝的牧業經營〉，頁 234-241。

[105] Jessica Rawson, Limin Huan, and William Timothy Treal Taylor, “Seeking horses: Allies, clients and exchanges in the Zhou Period (1045-221 BC),” *Journal of World Prehistory* 34.4 (2021): 489-530.

[106] 張波，《西北農牧史》（西安：陝西科學技術出版社，1989）。

[107] 李峰，《西周的滅亡：中國早期國家的地理和政治危機（增訂本）》（上海：上海古籍出版社，2016）。

陸・其他認識

一・田野工作方法

如前文所述的研究方法，現場提取是姚河塬遺址二號車馬坑車馬埋葬研究中的核心環節。在此，我們簡要總結了車馬坑與馬坑葬馬清理和提取過程中需注意的關鍵事項，以期為日後同類工作的開展提供參考。

掌握動物解剖學知識或專門從事動物考古研究的考古人員全程參與車馬坑、馬坑的發掘清理及馬骨現場提取對復原車、馬的埋葬過程十分重要。當車馬坑、馬坑葬馬數量較多時，專業人員在提取工作開始前，應確認坑內已暴露的馬匹數量，理清每具個體的大致走向，並對所有可見個體編號、拍照和記錄。對於疊壓關係複雜的馬匹，應按照從上到下、從晚到早的順序逐一提取。記錄時儘量使用骨骼專業術語，以準確描述個體之間的複雜關係。對因疊壓、個體不明等原因未能立即提取的骨骼，需作出預判並記錄，這對後續區分個體有重要幫助。現場提取過程中，務必做好當日工作的整理與總結，以確保後續工作的順利銜接。

二・西周時期車馬坑、馬坑葬馬研究再思

根據以往的考古發現，西周時期的馬坑既有葬馬整齊排列的情況，也存在擺放散亂的現象。就車馬坑而言，若為整車埋葬，葬馬多呈駕乘狀且排列有序；而若為拆車埋葬，葬馬往往擺放不規整。[108] 例如，西安灃西張家坡墓地的車馬坑中既有整車配馬埋葬（如一車兩馬、一車四馬的配置），如車馬坑 M168；也有車輛拆卸後與大量馬匹（如 18 匹、21 匹）一同埋葬，如車馬坑 M155。後一類車馬坑的葬馬大多頭向不一、姿態各異，且相互疊壓。馬坑中的葬馬與拆車葬車馬坑中的葬馬類似，擺放較亂，數量少則 15 匹、20 匹，多者可達 35 匹、45 匹，如馬坑 M264 即葬馬 15 匹。而馬坑 M153 至少葬馬 35 匹，馬骨層層疊壓，且坑內四周馬骨較多、中部較少，尤其是西南角的馬骨堆疊尤為明顯，形成局部高堆。發掘者推測，這些車馬坑、馬坑的葬馬很可能均為活埋，例如 M153 的馬匹是從坑的四邊（尤其是西南角）被驅趕入坑。[109] 扶風黃堆老堡子墓地發現的車

---

[108] 張禮豔，〈略論豐鎬地區西周時期車馬埋葬的特點〉，頁 47-56；付仲楊，〈略論西周時期車馬埋葬制度〉，頁 345-374。

[109] 中國社會科學院考古研究所，《張家坡西周墓地》（北京：中國大百科全書出版社，1999），頁 78-92, 373-375。

馬坑中，葬馬數量最多的 96FHK38 至少葬馬 96 匹。發掘者認為這些馬匹可能也為活埋，此車馬坑內的車輛為拆卸後埋葬，置於馬匹上方，其埋葬形式與姚河塬遺址二號車馬坑較為相似（圖 16）。[110]

圖 16：黃堆老堡子墓地車馬坑 96FHK38

（周原博物館，〈1996 年扶風黃堆老堡子西周墓清理簡報〉，圖一一）

110 周原博物館，〈1996 年扶風黃堆老堡子西周墓清理簡報〉，《文物》2005 年 4 期：26-42。

上述西周時期車馬坑、馬坑的共同特徵在於葬馬數量多，且馬匹頭向不一、層層疊壓、擺放略顯凌亂。儘管這類車馬坑、馬坑內的馬匹多被認為屬於活埋，但從姚河塬二號車馬坑葬馬的分析結果來看或許並非總是如此。我們可以更多地關注馬匹的整體姿態及骨骼的保存狀況。如前文所述，如果車馬坑、馬坑較深，馬匹從坑口被驅趕入內時，可能造成部分骨骼斷裂，因此在現場提取過程中很可能會發現一定數量帶有斷裂痕跡的骨骼。反之，如果現場出土的骨骼大多保存完整或較為完整，則可能意味著這些馬匹並非活埋。以張家坡墓地馬坑 M208 已發表的線圖為例，坑內 12 號馬和 6 號馬的吻部、腹部及後肢等緊貼坑的西壁和北壁，其整體姿態與姚河塬遺址二號車馬坑最底層的部分馬匹（如馬 26、馬 5）高度相似，很可能是被有意推擠至坑壁處所致（圖 17）。此外，前文提及的張家坡墓地馬坑 M153 深達 4.8 公尺，黃堆老堡子墓地 96FHK38 深達 12.5 公尺，如果馬匹是被驅趕入坑，骨骼發生斷裂的可能性應較高。然而，從已發表的線圖及文字描述看，這些車馬坑與馬坑葬馬的骨骼大多保存完整（如黃堆老堡子墓地 96FHK38）。結合部分馬匹的姿態和疊壓狀態看，這些馬匹或許並非活埋，其處理方式可能與姚河塬遺址二號車馬坑的馬匹下葬方式較為接近。

圖 17：張家坡墓地馬坑 M208

（中國社會科學院考古研究所，《張家坡西周墓地》，頁 88，圖 74）

將姚河塬遺址二號車馬坑的馬骨現場提取與研究方法應用於更多西周時期的車馬坑、馬坑，嘗試復原車馬埋葬的過程，或許能夠進一步深化相關問題的認識。實際上，類似張家坡墓地 M208、M264、黃堆老堡子墓地 96FHK38 這類葬馬疊壓關係複雜但馬骨保存基本完整的馬坑和車馬坑，非常適合開展埋葬過程和葬馬選擇方面的研究。我們在今後的工作中應對這類保存較好的馬坑和車馬坑予以更多關注。

柒・結語

對姚河塬遺址二號車馬坑葬馬的細緻清理和提取，以及對馬匹骨骼的系統分析，為西周時期車馬坑的車馬埋葬過程和葬馬選擇提供了新認識。

姚河塬遺址二號車馬坑的葬馬位於車輛下方，絕大多數為完整個體，個體之間相互疊壓、關係複雜。對葬馬疊壓關係的梳理和下葬順序的復原表明，這些馬匹是按照一定順序葬入坑內的。坑內東部、南部、西部緊貼坑底的馬匹應為最早下葬的個體；之後，在這些個體上的不同方向陸續葬入更多馬匹；剩餘馬匹則集中葬入坑的東北角；最後，在坑的東壁、西壁和南壁處分別放置拆卸後的車輛。這些馬匹應是在坑外被殺死後，借助工具葬入車馬坑內。馬匹的死後分娩現象表明，二號車馬坑的車馬埋葬可能發生在春夏之際。

姚河塬遺址二號車馬坑的葬馬傾向於選擇年齡為 5-12 歲、服役能力最強、身材較為高大的雄性青壯年個體。與其他幾處西周時期馬坑葬馬的比較分析顯示，年齡、身高等生物性狀的選擇可能與馬坑、車馬坑所屬墓葬、墓地的等級關係密切。此外，根據馬匹骨骼和牙齒上的異常現象，姚河塬遺址二號車馬坑內的大部分馬匹生前可能曾被役使。通過與其他古代騎乘用馬和拉車用馬的骨骼異常現象進行比較，並結合坑內出土的車輛、車馬器等相關證據，姚河塬遺址二號車馬坑葬馬生前的役使方式可能主要為拉車。

姚河塬遺址所在的涇河流域，作為自西北方向進入關中地區的戰略要道，不僅是護衛都城安全的重要屏障，也是發展畜牧經濟的核心區域。其得天獨厚的自然條件為大規模馬匹飼養、品種優化及牧場經濟繁榮提供了堅實基礎。甲骨文記載與考古發現也共同印證了該地區在軍事防禦與農牧經濟方面的重要性。

對姚河塬遺址二號車馬坑車馬下葬順序和下葬方式的分析與討論，是西周時期車馬埋葬過程研究的首次嘗試，為西周時期車馬埋葬研究開闢了新視角。從年齡、性別、身高、骨骼異常等方面出發，最大化地提取二號車馬坑葬馬的生物資訊，也為認識西周時期車馬坑的葬馬選擇提供了新資料。希望相關思路與方法能為今後的工作提供有益參考，進而推動中國古代車馬埋葬制度研究的不斷深化。

（本文於民國一一三年十二月二日收稿；一一四年六月十九日通過刊登）

後記

感謝寧夏回族自治區文物考古研究所對本研究提供的支持和幫助。感謝寧夏回族自治區文物考古研究所侯富任先生在馬骨提取與資料整理過程中給予的幫助。感謝匿名審稿先生與編輯委員會對本文提出的寶貴修改意見。

引用書目

一、傳統文獻

鄭玄注，賈公彥疏，《周禮注疏》，上海：上海古籍出版社，2010。

鄭玄箋，《詩經》，北京：中華書局，2015。

二、考古資料

山東省文物考古研究所、青州市博物館

1989 〈青州市蘇埠屯商代墓發掘報告〉，《海岱考古》第 1 輯，濟南：山東大學出版社，頁 254-274。

中國社會科學院考古研究所

1999 《張家坡西周墓地》，北京：中國大百科全書出版社。

2005 《滕州前掌大墓地》，北京：文物出版社。

甘肅省文物考古研究所編著

2009 《崇信于家灣周墓》，北京：文物出版社。

石璋如

1947 〈殷墟最近之重要發現——附：論小屯地層〉，中央研究院歷史語言研究所，《中國考古學報》第 2 冊，上海：商務印書館，頁 1-81。

1952 〈小屯 C 區的墓葬群〉，《中央研究院歷史語言研究所集刊》23 下：447-487。

西北大學文化遺產與考古學研究中心、陝西省考古研究院、淳化縣博物館

2012 〈陝西淳化縣棗樹溝腦遺址先周時期遺存〉，《考古》2012 年 3 期：20-34。

周原博物館

2005 〈1996 年扶風黃堆老堡子西周墓清理簡報〉，《文物》2005 年 4 期：26-42。

陝西省考古研究院

2009 《少陵原西周墓地》，北京：科學出版社。

陝西省考古研究院、北京大學考古文博學院

2021 〈陝西岐山縣孔頭溝遺址西周墓葬 M10 的發掘〉，《考古》2021 年 9 期：24-42。

2022 〈陝西岐山縣孔頭溝遺址西周墓葬 M9 的發掘〉，《考古》2022 年 4 期：22-39。

陝西省考古研究院、北京大學考古文博學院、寶雞市周原博物館
2018 《周原遺址東部邊緣——2012 年度田野考古報告》，上海：上海古籍出版社。
湖北省文物考古研究所、隨州市博物館
2013 〈隨州葉家山西周墓地第二次考古發掘的主要收穫〉，《江漢考古》2013 年 3 期：3-6。
寧夏回族自治區文物考古研究所
2023 〈寧夏彭陽姚河塬城址 I 區北墓地 M1、M2 西周組墓葬發掘報告〉，《考古與文物》2023 年 6 期：28-54。
寧夏回族自治區文物考古研究所、彭陽縣文物管理所
2020 〈寧夏彭陽縣姚河塬遺址鑄銅作坊區 2017～2018 年發掘簡報〉，《考古》2020 年 10 期：30-52。
2021a 〈寧夏彭陽縣姚河塬西周遺址〉，《考古》2021 年 8 期：3-22。
2021b 〈寧夏彭陽姚河塬遺址 I 象限北墓地 M4 西周組墓葬發掘報告（上）〉，《考古學報》2021 年 4 期：521-552。
2022 〈寧夏彭陽姚河塬遺址 I 象限北墓地 M4 西周組墓葬發掘報告（下）〉，《考古學報》2022 年 1 期：43-74。
劉士莪編著
2002 《老牛坡》，西安：陝西人民出版社。
錢耀鵬、李成、魏女
2008 〈淳化縣棗樹溝腦遺址調查發掘的主要收穫〉，《西北大學學報（哲學社會科學版）》38.4：51-55。

三‧近人論著

中國人民解放軍獸醫大學編著
1970 《馬體解剖圖譜》，長春：吉林人民出版社。
中國社會科學院考古研究所編著
2004 《中國考古學：兩周卷》，北京：中國社會科學出版社。
中國農業百科全書畜牧業卷編輯委員會
1996 《中國農業百科全書（畜牧業卷）》，北京：農業出版社。
文少卿、俞雪兒、田亞岐、胡松梅、李悅、孫暢
2020 〈古基因組學在古代家馬研究中的應用〉，《第四紀研究》40.2：307-320。
王洋
2023 〈西周車馬坑為墓區界標說〉，《南方文物》2023 年 1 期：208-217。

丘光明
1996 《中國古代度量衡》，北京：商務印書館。
付仲楊
2011 〈略論西周時期車馬埋葬制度——以豐鎬、周原和雒邑三個都城遺址為例〉，中國社會科學院考古研究所夏商周考古研究室編，《三代考古（四）》，北京：科學出版社，頁 345-374。
北京大學歷史系考古教研室商周組
1979 《商周考古》，北京：文物出版社。
史念海
1981 《河山集（二集）》，北京：生活・讀書・新知三聯書店。
吳曉筠
2009 《商周時期車馬埋葬研究》，北京：科學出版社。
李自智
1987 〈殷商兩周的車馬殉葬〉，《中國考古學研究論集——紀念夏鼐先生考古五十周年》，西安：三秦出版社，頁 226-242。
李峰
2016 《西周的滅亡：中國早期國家的地理和政治危機（增訂本）》，上海：上海古籍出版社。
李悅、陳洪海、袁靖、王振
2014 〈陝西淳化棗樹溝腦遺址馬坑出土馬骨研究〉，《西北大學學報（自然科學版）》44.2：311-317。
李鑫葉、李悅、張成睿、劉歡
2020 〈內蒙古蘇尼特右旗牧民家畜飼養與利用的民族學調查〉，《南方文物》2020 年 4 期：187-195。
种建榮
2018 〈周原遺址姚家墓地結構分析〉，《華夏考古》2018 年 5 期：83-90, 128。
种建榮、張敏、雷興山
2007 〈岐山孔頭溝遺址商周時期聚落性質初探〉，《文博》2007 年 5 期：38-43。
紀蘭慰
1997 〈南方少數民族的喪葬習俗與喪葬舞蹈〉，《中央民族大學學報（社會科學版）》1997 年 3 期：17-23。
胡厚宣
1955 《殷墟發掘》，上海：學習生活出版社。

袁靖

2003　〈中國古代家馬的研究〉，《中國史前考古學研究》，西安：三秦出版社，頁 436-443。

2015　《中國動物考古學》，北京：文物出版社。

國家畜禽遺傳資源委員會組編

2011　《中國畜禽遺傳資源志・馬驢駝志》，北京：中國農業出版社。

崔大庸

1999　〈初論兩周時期車馬埋葬制度〉，《夏商周文明研究—— ’97 山東桓臺中國殷商文明國際學術研討會論文集》，北京：中國文聯出版社，頁 215-225。

常懷穎

2020　〈商周之際關中西部的車馬埋葬〉，《考古學研究（十一）》，北京：科學出版社，頁 13-38。

張天宇

2021　〈葉家山墓地曾侯墓排序新論〉，《江漢考古》2021 年 5 期：87-97。

張波

1989　《西北農牧史》，西安：陝西科學技術出版社。

張禮豔

2010　〈略論豐鎬地區西周時期車馬埋葬的特點〉，《中國歷史文物》2010 年 5 期：47-56。

梁志勇、楊鈞期

2014　〈秦漢時期六盤山地區畜牧業發展原因〉，《黑龍江史志》2014 年 7 期：353-354。

陳相龍、李悅、劉歡、陳洪海、王振

2014　〈陝西淳化棗樹溝腦遺址馬坑內馬骨的 C 和 N 穩定同位素分析〉，《南方文物》2014 年 1 期：82-85。

菊地大樹、覺張隆史、劉呆運著，張嘉欣、尤悅譯

2022　〈西周王朝的牧業經營〉，《南方文物》2022 年 4 期：234-241。

趙欣、Antonia Rodrigues、尤悅、王建新、馬健、任萌、袁靖、楊東亞

2014　〈新疆石人子溝遺址出土家馬的 DNA 研究〉，《第四紀研究》34.1：187-195。

趙欣、李悅、陳洪海、王振、袁靖、楊東亞

2015　〈陝西省淳化縣棗樹溝腦遺址馬坑出土馬骨的 DNA 初步研究〉，《南方文物》2015 年 3 期：70-76。

趙欣、東曉玲、韓雨、尤悅、李志鵬、巫新華、陳代明、楊東亞

2017 〈新疆木壘縣平頂山墓群出土馬骨的 DNA 研究〉，《南方文物》2017 年 3 期：187-191。

齊東方

2006 〈唐代的喪葬觀念習俗與禮儀制度〉，《考古學報》2006 年 1 期：59-82。

劉一婷、謝紫晨、王洋、种建榮、雷興山

2022 〈陝西岐山孔頭溝遺址馬坑出土馬骨的鑒定與研究〉，《南方文物》2022 年 6 期：171-179。

鄭若葵

1987 〈試論商代的車馬葬〉，《考古》1987 年 5 期：462-469。

謝成俠

1991 《中國養馬史（修訂版）》，北京：農業出版社。

林田重幸、山内忠平

1957 〈馬における骨長より体高の推定法〉，《鹿兒島大學農學部學術報告（第 6 号）》，鹿兒島：鹿兒島大學，頁 146-156。

Bartosiewicz, László

2018 "Taphonomy and disease prevalence in animal palaeopathology: the proverbial 'veterinary horse'." In *Care or Neglect? Evidence of Animal Disease in Archaeology*, edited by László Bartosiewicz and Erika Gál. Oxford and Havertown: Oxbow Books, pp. 185-207.

Bazer, Fuller, and Neal First

1983 "Pregnancy and parturition." *Journal of Animal Science* 57.S2: 425-460.

Bendrey, Robin

2007 "New methods for the identification of evidence for bitting on horse remains from archaeological sites." *Journal of Archaeological Science* 34.7: 1036-1050.

2008 "An analysis of factors affecting the development of an equid cranial enthesopathy." *Veterinarija Ir Zootechnika* 41.63: 25-31.

Beythien, Elisabeth, Christine Aurich, Manuela Wulf, and Jörg Aurich

2017 "Effects of season on placental, foetal and neonatal development in horses." *Theriogenology* 97: 98-103.

Cai, Dawei, Zuowei Tang, Lu Han, Camilla Speller, Dongya Yang, Xiaolin Ma, Jian'en Cao, Hong Zhu, and Hui Zhou

2009 "Ancient DNA provides new insights into the origin of the Chinese domestic horse." *Journal of Archaeological Science* 36.3: 835-842.

Cai, Huipin, Qiang Ma, Menglin Gao, and Yaowu Hu

2024 “Earliest direct evidence of horse husbandry and essential social network for sacrificial rituals during the Western Zhou Dynasty in China.” *Quaternary Science Reviews* 344. https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2024.108997.

Creel, Herrlee Glessner

1965 “The role of horses in Chinese history.” *The American Historical Review* 70.3: 647-672.

Fages, Antoine, Andaine Seguin-Orlando, Mietje Germonpré, and Ludovic Orlando

2020 “Horse males became over-represented in archaeological assemblages during the Bronze Age.” *Journal of Archaeological Science: Reports* 31. https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102364.

Flad, Rowan

2001 “Ritual or structure? Analysis of burial elaboration at Dadianzi, Inner Mongolia.” *Journal of East Asian Archaeology* 3.3/4: 23-52.

Hadley, Frederick Brown

1915 *The Horse in Health and Disease: A Textbook Pertaining to Veterinary Science for Agricultural Students*. Philadelphia and London: W. B. Saunders Co.

Heck, Laura, Marcus Clauss, and Marcelo Sánchez-Villagra

2017 “Gestation length variation in domesticated horses and its relation to breed and body size diversity.” *Mammalian Biology* 84: 44-51.

Huang, Zexian, Qiang Ma, Chengrui Zhang, Ruoxin Cheng, Furen Hou, Yi Wu, Feng Luo, and Yue Li

2024 “Early evidence of post-mortem fetal extrusion in equids: A case from the Western Zhou period (1045-771 BC) site of Yaoheyuan in northwestern China.” *Animals* 14.14. https://doi.org/10.3390/ani14142106.

Janeczek, Maciej, Daniel Makowiecki, Aleksandra Rozwadowska, and Edyta Pasicka

2023 “Battle wound as a probable cause of the death of an early medieval horse in Ostrów Lednicki, Poland.” *International Journal of Paleopathology* 40: 70-76.

Lawrie, Ralston Andrew

1953 “The onset of rigor mortis in various muscles of the draught horse.” *The Journal of Physiology* 121.02: 275-288.

Lepetz, Sébastien

2013 “Horse sacrifice in a Pazyryk culture kurgan: the princely tomb of Berel’ (Kazakhstan). Selection criteria and slaughter procedures.” *Anthropozoologica* 48.2: 309-321.

Levine, Marsha

1982 “The use of crown height measurements and eruption-wear sequences to age horse teeth.” In *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites (BAR British Series 109)*, edited by Bob Wilson, Caroline Grigson, and Sebastian Payne. Oxford: Archaeopress, pp. 223-250.

Li, Yue, Chengrui Zhang, William Timothy Treal Taylor, Liang Chen, Rowan K. Flad, Nicole Boivin, Huan Liu, Yue You, Jianxin Wang, Meng Ren, Tongyuan Xi, Yifu Han, Rui Wen, and Jian Ma

2020 “Early evidence for mounted horseback riding in northwest China.” *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 117.47: 29569-29576.

Li, Yue, Lina Wu, Chengrui Zhang, Huan Liu, Zexian Huang, Yifu Han, and Jing Yuan

2022 “Horses in Qin mortuary practice: New insights from Emperor Qin Shihuang’s mausoleum.” *Antiquity* 96.388: 903-919.

Lu, Liancheng

1993 “Chariot and horse burials in ancient China.” *Antiquity* 67.257: 824-838.

Luo, Feng

2023 “Political and cultural complexity in north-west China during the Western Zhou period (1045-771 BC): New evidence from Yaoheyuan.” *Antiquity* 97.395: 1156-1172.

May, Eberhard

1985 “Widerristhöhe und Langknochenmasse bei Pferden: ein immer noch aktuelles Problem.” *Zeitschrift für Säugetierkunde* 50: 368-382.

McKinnon, Angus, and James Voss

1993 *Equine Reproduction*. Philadelphia: Lea & Febiger, pp. 121-132.

Meserve, Ruth

1998 “Chinese hippology and hippiatry: Government bureaucracy and Inner Asian influence.” *Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft* 148.2: 277-314.

Pérez, William, and Everett Martin

2001 "An explanation of a groove found on the nasal process of the equine incisive bone." *Anatomia Histologia Embryologia* 30.6: 357-358.

Rawson, Jessica, Limin Huan, and William Timothy Treal Taylor

2021 "Seeking horses: Allies, clients and exchanges in the Zhou Period (1045-221 BC)." *Journal of World Prehistory* 34.4: 489-530.

Russell, Nerissa

2012 *Social Zooarchaeology: Humans and Animals in Prehistory*. Cambridge: Cambridge University Press.

Silver, Ian Adair

1969 "The ageing of domestic animals." In *Science in Archaeology: A Survey of Progress and Research*, edited by Don Brothwell, Eric Higgs, and Grahame Clark. London: Thames and Hudson, pp. 283-286.

Sisson, Septimus

1914 *The Anatomy of the Domestic Animals.* Philadelphia: W. B. Saunders Company.

Taylor, William Timothy Treal, Jamsranjav Bayarsaikhan, and Tumurbaatar Tuvshinjargal

2015 "Equine cranial morphology and the identification of riding and chariotry in late Bronze Age Mongolia." *Antiquity* 89.346: 854-871.

Taylor, William, Jinping Cao, Wenquan Fan, Xiaolin Ma, Yanfeng Hou, Juan Wang, Yue Li, Chengrui Zhang, Helena Miton, Igor Chechushkov, Bayarsaikhan Jamsranjav, Robert Cook, Emily Lena Jones, Enkhbayar Mijidorj, Odbaatar Tserendorj, Chinbold Bayandelger, Barbara Morrison, and Bryan Miller

2021 "Understanding early horse transport in eastern Eurasia through analysis of equine dentition." *Antiquity* 95.384: 1478-1494.

Zhang, Chengrui, Yongan Wang, Junmin Zhang, William Timothy Treal Taylor, Feng Sun, Zexian Huang, Ruijing Qiu, Furen Hou, Rowan K. Flad, and Yue Li

2023 "Elite chariots and early horse transport at the Bronze Age burial site of Shijia." *Antiquity* 97.393: 636-653.

四・網路資訊

國際舉重聯合會（IWF）官方網站

https://iwf.sport/results/world-records，讀取 2023.07.24。

New Insights into the Rituals and Customs of Horse Interment during the Western Zhou Period: Horse Remains from Chariot-Horse Pit No. 2 at Yaoheyuan

Yue Li, Qiang Ma, Yi Wu, Chengrui Zhang, and Feng Luo

School of Cultural Heritage, Northwest University; Ningxia Institute of Cultural Relics and Archaeology; Beijing Institute of Archaeology; Department of Anthropology, Harvard University; School of Cultural Heritage, Northwest University

The horse (*Equus caballus*) played a crucial role in shaping the political, economic, and cultural landscape of ancient China. During the Western Zhou period, horses were essential resources for the subsistence economy and military warfare, and were also key components of mortuary and sacrificial practices of the elites. The affiliation of chariot-horse pits and horse pits with mortuary contexts underscores the ritual significance ascribed to horses, making the study of chariot and horse burial a longstanding focus of archaeological interest. Previous research on Western Zhou chariot and horse burial has largely focused on the configurations of horses and chariots and their association with social status and hierarchy. However, there has been a lack of analysis of the horse skeletons themselves. Key questions, such as the sequence of chariot and horse interments and the criteria for selecting horses for chariot-horse pits, remain unexplored.

Drawing on the on-site extraction and analysis of horse remains from chariot-horse pit no. 2 (CMK2) at the Western Zhou period site of Yaoheyuan in present-day Pengyang County, Ningxia, this study seeks to reconstruct the sequence of chariot and horse interments and analyzes the biological characteristics of these horses. Alongside published zooarchaeological data, we also examine the selection criteria for horses used in chariot-horse pits and horse pits during the Western Zhou.

Yaoheyuan is the capital site of a Western Zhou feudal state recently discovered in northwestern China, representing the first discovery of its kind in the region. Located at the eastern periphery of the high-ranking burial area, CMK2 contained the largest number of chariots and horses among all excavated examples. A total of three disassembled chariots and a minimum of twenty-eight individual horses (excluding a

fetus expelled post-mortem) were found. Detailed analyses of the stratigraphic relationships among the horse remains indicate that their placement was not random. Horses lying directly on the bottom in the western, southern, and eastern parts of the pit were the first to be interred. Subsequent layers of horses were buried on top of these in all directions, with the remaining concentrated in the northeastern corner. The horses exhibit no evidence of struggle, limb binding, or skeletal fractures. These observations strongly suggest that the horses were killed outside the pit and then buried by burial personnel using tools. The post-mortem fetal extrusion in a female horse further implies that the interment likely occurred in late spring or early summer.

Of the horses for which sex determination is possible, only one has been identified as female, while all others are male. The age range of the horses is relatively broad, characterized by a predominance of adult individuals alongside juvenile and aged horses, a demographic pattern potentially reflective of a small herd structure. The observed dental and skeletal abnormalities suggest that some of these horses were likely involved in transport to some extent. Overall, the horses selected for CMK2 were primarily adults in their prime age, at their peak working capacity, and of relatively tall stature. Further comparative analysis with contemporary horse pits indicates that the selection of horses for chariot-horse pits and horse pits during the Western Zhou, based on biological characteristics such as age and stature, was likely linked to the rank of the elite burials and associated sites.

The study of CMK2 at Yaoheyuan represents an important first step in understanding the interment practices associated with chariots and horses, while providing new insights into criteria for selecting horses for chariot-horse pits and horse pits during the Western Zhou period. It is hoped that this case study will broaden research perspectives and contribute to a more comprehensive understanding of the chariot and horse burial system in ancient China.

Keywords: Western Zhou; Yaoheyuan; chariot-horse pit; sequence of interments; horse selection